ALBUM DER NATUUR.

ALBUM DER NATUUR.

EEN WERK

TER VERSPREIDING VAN NATUURKENNIS

ONDER BESCHAAFDE LEZERS

VAN ALLERLEI STAND.

ONDER REDACTIE VAN

P. HARTING, D. LUBACH EN W. M. LOGEMAN.

NIEUWE REEKS.

1858.



GRONINGEN,
DE ERVEN C. M. VAN BOLHUIS HOITSEMA.
1858.

GEDRUKT BIJ DE ERVEN C. M. VAN BOLHUIS HOITSEMA.

INHOUD.

LIJST DER AFBEELDINGEN.

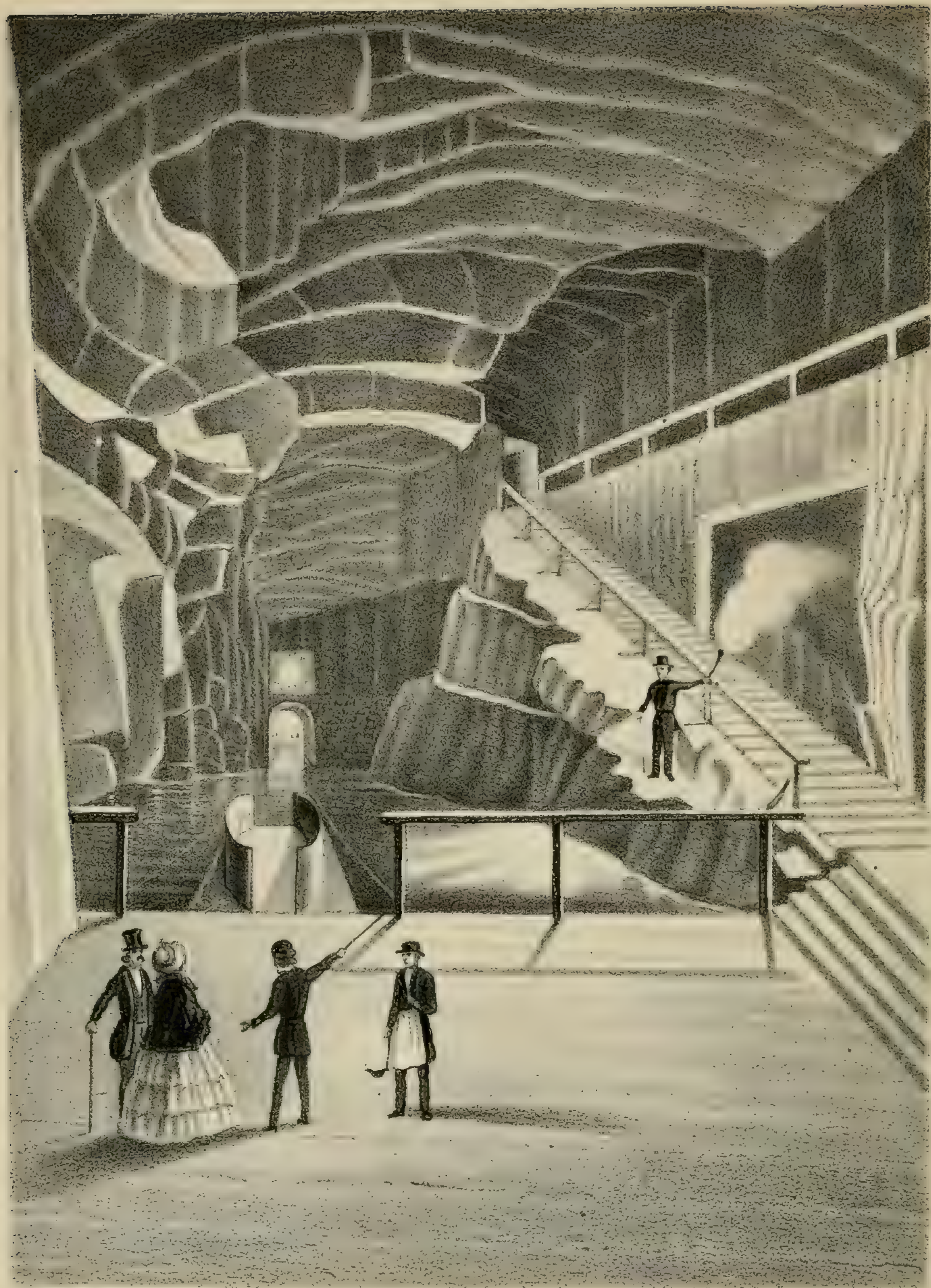
STEENDRUKPLATEN.

HOUTSNEDEN.

INHOUD

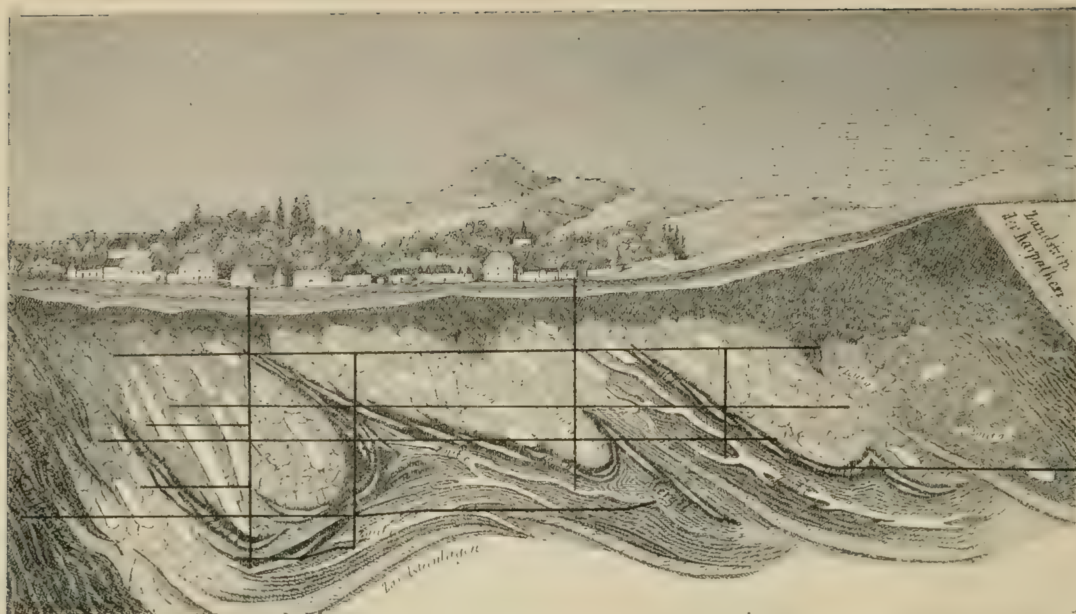
VAN HET

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD VAN HET ALBUM DER NATUUR.

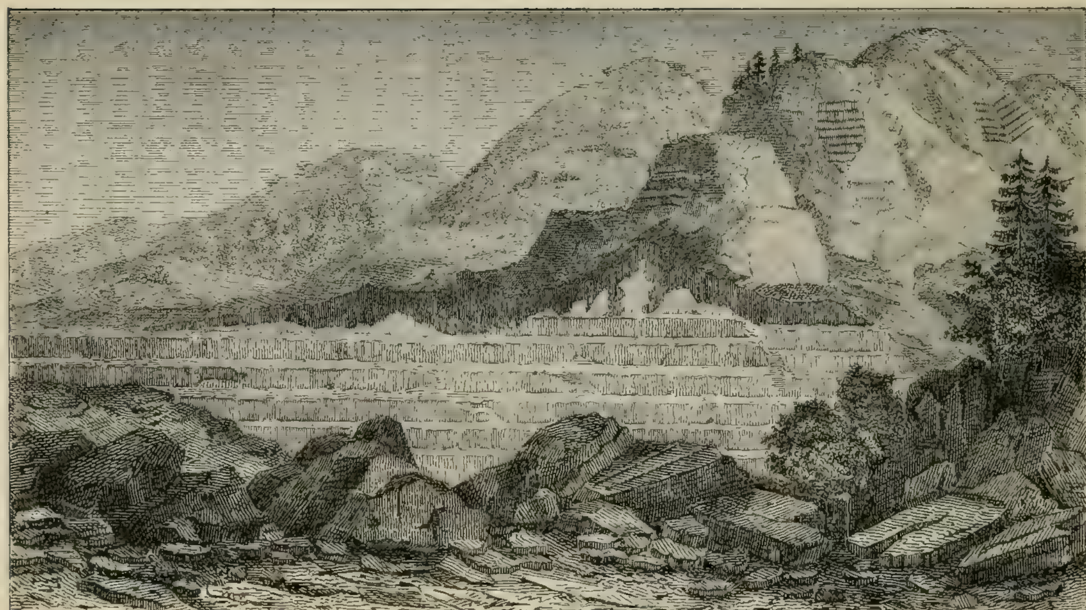


Lith. v Emrik & Binger, Haarl:

ZOUTKAMER ROSETTI TE WIELICZKA.



DOORSNEDE DER ZOUTMIJNEN VAN WIELICZKA.



Lith. v Emrik & Binger, Haarl.

ZOUTBERG VAN CARDONNA.

HET STEENZOUT EN ZIJNE BEGELEIDERS.

DOOR

W. A. J. VAN GEUNS.

Onder de stoffen, welke in den schoot der aarde en aan hare oppervlakte in groote hoeveelheden voorkomen, is er bijna geene, die van zoo vroege tijden af en op zoo onderscheidene en eenvoudige wijze door den mensch is vergaderd, als het *zout*, waarvan wij onzen lezers eenige bijzonderheden wenschen mede te deelen. Hier zien wij het in water opgelost, den uitgestrekten Oceaan vervullen; ginds verzamelt het zich in binnenmeren, in lage vlakten; elders vinden wij het in groote massa's in de steenrotsen voorhanden. Wij willen met de beschouwing van het zout der steenrotsen, het *steenzout*, aanvangen, en hopen, dat onze lezers ons met genoegen mogen volgen door deze kristallen paleizen der onderwereld; het is geene ondragelijke hitte, geene aan zoo vele mijnen eigene verstikkende, giftige athmospheer, die ons hier bejegenen zal; alles is daar helder, schitterend en ruim, alles lokt ons uit tot een bezoek der onderaardsche gewelven, waarin de overlevering eene menschenklasse plaatste, welke nooit het daglicht zoude aanschouwd hebben. Doch wij willen onze beschouwing niet vooruit loopen, en met het voorkomen van het steenzout in verschillende gebergten aanvangen.

Het steenzout komt in de uit water afgezette gesteenten, in meer of min regelmatige banken of beddingen voor. In de oudere formatiën vinden wij het niet in merkelijke hoeveelheden; eerst in den Zechstein en in den Trias treffen wij het in groote massa's aan, en vinden het in de daarop volgende, jongere rotsen van afstand tot afstand terug.

Soms is het geheel zuiver en komt dan in schoone dobbelsteenen voor. Het kan dan zonder eenige verdere bewerking verzameld en voor

fijn zout verkocht worden. Elders is het met leem vermengd, of met vele vreemde bestanddeelen doordrongen, en vereischt eene andere wijze van ontginning en bewerking. Wij zullen derhalve het steenzout naar de wijze van uitdelving en verzameling in verschillende soorten verdeelen, en vangen met de beschouwing van het zuivere steenzout aan, dat uit de rotsen uitgehouwen en terstond tot menschelijk gebruik dienstbaar wordt gemaakt.

Aan de zuidelijke afhelling van het Pyrenaeën-gebergte, waar de rotsen der krijtformatie eene groote uitgestrektheid innemen, ligt het vriendelijke stadje Cardona. Het is hier niet het witte krijt van den Maastrichter berg of van de brandige heuvelen der Champagne, maar het zijn graauwe kalk- en mergelsteenen, waaruit vele zoute bronnen opwellen, die de aanwezigheid van zoutmassa's in de diepte verraden. Maar tegenover Cardona vormt het steenzout een berg, die zich nog driehonderd voet boven de stad verheft. Geen bosschen, die elders de Pyreneesche bergen bedekken, kunnen op dezen zoutbodem groeijen, en de aanblik der steile kale rots, die uit blinkend witte of in fraaije kleuren spelende zoutbrokken is zaamgesteld, is eene van de verrassendste tooneelen, welke een reiziger kan ontmoeten.

Deze zoutmassa staat sedert eene reeks van eeuwen aan den invloed van lucht en regen bloot, en de berg verandert, niettegenstaande de afspoelende kracht des waters, schijnbaar niet van gedaante, hoewel hij niet geheel aan de werking van de athmospheer kan ontsnappen, en er van tijd tot tijd merkbare afstortingen en inzinkingen plaats grijpen. De grond van het dal, tusschen Cardona en den zoutberg gelegen, wordt hierdoor voortdurend uitgehold en naar den kant der stad heengeschoven, waaruit de meening ontstaan is, dat de stad Cardona in het dal afgleed. Dit is evenwel eene dwaling; de stad Cardona blijft staan, waar zij staat, maar de zoutberg en het dal, tegenover de stad gelegen, komen haar van lieverlede nader.

Maar genoeg over de stad zelf, wij gaan de zoutgroeven bezigtigen, die hier in groote menigte over eene lengte van drie uren voorkomen. Men houwt het steenzout in opene groeven uit, en gaat trapsgewijze in de diepte voort, om wanneer men te diep onder de aarde doorgedrongen is, weder elders eene opene groeve te maken. Het

zout is zeer rein en hard, en men gebruikt het buskruid, om de brokken los te maken, waardoor de bewerking zeer snel en zonder veel kosten verrigt wordt. Maar langs steile bergpaden moet het zout een langen weg afleggen, voordat het op de groote wegen aangekomen en verder gemakkelijk vervoerbaar is, zoodat deze mijnen veel grooter voordeel zouden kunnen opleveren, wanneer zij in meer toegankelijke streken gelegen waren.

Grootscher en schilderachtiger tooneelen leveren ons de zoutmassa's van Wieliczka op, waar men het zout tot op groote diepten onder de aarde heeft vervolgd, en eene onderaardsche stad heeft aangelegd, waarin men uren lang kan ronddwalen.

Wieliczka ligt aan de noordelijke helling van het Karpathengebergte, nabij de stad Krakau, daar, waar de hooge gebergten van Duitschland en Oostenrijk ophouden en de vlakkere streken van Polen en Rusland een aanvang nemen. In den zandsteen der Karpathen bevinden zich daar ter plaatse groote zoutmassa's, die in langwerpige, schuins liggende partijen tusschen gips en mergellagen voorkomen. (Zie de ideale doorsnede op de eerste plaat.)

Deze zoutmijnen klimmen in de Poolsche geschiedenis tot in de elfde eeuw na Christus op. — Casimir de groote bragt in de veertiende eeuw eenige regelmaat in de bewerking der mijnen. Maar de in de zestiende eeuw ingevoerde verpachting van het werk had zeer nadeelige gevolgen; vaak alleen op eigen voordeel bedacht, ontzagen de pachters de noodige kosten tot ondersteuning der gewelven, en braken het zout in zoo groote massa's uit, dat in de beide verloopen eeuwen veelvuldige instortingen plaats hadden. In de stad Wieliczka, welke geheel op het mijnwerk is aangelegd, werden vele huizen uit hunnen stand gerukt, verwoest of zelfs in de diepte verzwolgen, terwijl de bewoners ter naauwernood het gevaar ontkwamen; ja, men verhaalt, dat de aarde overal beefde, en dat de lucht der mijnen met de kracht van een orkaan uit de instortende gewelven werd uitgedreven. Bij de verdeeling van het Poolsche rijk in het jaar 1772, kwam Wieliczka in bezit van het Oostenrijksche keizerrijk, en sedert dien tijd is het mijnwerk in zulk een schoonen en ordelijken staat gebragt, dat men onder en boven de aarde veilig kan wonen en arbeiden, en dat noch

1*

water noch instortingen den bouw bedreigen. Veilig kan de bezoeker den onderaardschen togt aanvaarden, en zelfs de schoone sekse kan daaraan zonder bezwaar deel nemen.

Men kan in den put „Kaiser Franz” langs afwisselende ladders, elk van 10 treden voorzien, omlaag klimmen; na 271 treden aldus te zijn afgedaald, komt men aan de bovenste grens van het steenzout, en een hellende gang van nog 109 trappen brengt de bezoekers op de eerste, dat is de bovenste verdieping der mijn. Dezulken, die, in stede van dezen vermoeijenden togt te volbrengen, liever hunne krachten voor de onderaardsche wandelingen willen besparen, kunnen, mits zij voor het vreemde niet terugschrikken, langs het touw naar beneden dalen, waaraan van afstand tot afstand zetels, met leuningen voorzien, zijn aangebragt, en dat door een groot rad, door paarden gedreven, omhoog of omlaag wordt gewonden. Langs dit stevige touw worden zelfs paarden omlaag geheschen, welke onder in de mijnen voor het voorttrekken worden gebruikt. Men heeft vroeger verhaald, dat deze paarden nooit weer boven kwamen, maar dit is evenzeer eene fabel, als het verhaal van menschen, die daaronder hun geheele leven doorbragten. De arbeiders blijven gedurende den werktijd, namelijk acht uren lang, beneden, en de paarden blijven drie weken in de mijn, gedurende welken tijd zij zich het voeder, in de uit zout uitgehouwen kribben, regt goed laten smaken; het zout, dat zij daarbij gebruiken, maakt hen glanzig en welvarende, en in stede van het haar te verliezen, zoo als men ook wel verhaald heeft, komen zij er zeer welgedaan weder uit te voorschijn. De knechten, die op deze paarden passen, plegen acht dagen lang onder in de mijn te verblijven.

Over het geheel is de athmospheer dezer zoutmijnen zeer luchtig en gezond. Eene menigte putten maken de luchtverversching in de mijn gemakkelijk: in de bijgevoegde afbeelding van de doorsnede der mijnen zijn slechts twee zoodanige met de buitenlucht in gemeenschap staande putten voorgesteld, omdat het voorkomen van het steenzout zelve, en niet de inrigting der mijn, daarop moet uitkomen. In de werkelijkheid zijn er elf thans nog in werking zijnde, goed onderhouden putten, en acht niet meer gebruikte uit vroeger tijd. Ook de horizontale lijnen op de afbeelding zijn slechts schetsmatig: zij stellen geene gangen of gaanderijen, maar geheele verdiepingen voor, welke elk voor zich uit een

geweldig labyrinth van gangen, groote kamers en gewelven bestaan. Al deze gangen, gemakkelijk te bewerken, zijn hoog uitgehouwen. Gebeurt het al eens, dat hier eene ontploffing van mijngas plaats heeft, wat ook tusschen de zoutlagen voorkomt, zoo slaat de vlam langs den bovenwand der gangen over de mijnwerkers weg, zonder hun te schaden. Zoo liet men voor een dertigtal jaren een zich ontwikkelenden gasstroom eenige weken lang voortbranden, terwijl men onder het brandende gas veilig konde heen en weder gaan.

Merkwaardig is ook de groote droogte van de lucht dezer zoutmijnen, en op vele plaatsen stuift het zelfs sterk, zoodat de arbeiders, om hunne kleederen voor het bijtende stof te bewaren, vaak tot op den gordel ontkleed hun arbeid verrigten. Daarom worden de bezoekers ook met een linnen overkleed voorzien, wanneer zij het mijnwerk betreden. De oorzaak van die droogte ligt in de eigenschap van het zout, om het water tot zich te trekken, zoodat alle in de lucht aanwezige waterdampen door de zoutwanden worden opgezogen.

Lijken verrotten niet in deze ruimten, maar droogen tot mummiën uit. Voor honderd zestig jaar had er een hevige brand onder in de mijnen plaats, waarbij eenige menschen, door het instorten van gangen en gewelven, het leven verloren. Vele jaren daarna vond men hunne lijken, tot mummiën verdroogd, onverzeerd terug.

Maar laat ons, na in de mijnen te zijn afgedaald, onzen onderaardschen togt voortzetten. Zeer verrassend is het tooneel, wanneer men, onder in de mijnen aangekomen, het oogenblik treft, waarop de met zout gevulde karren naar de afladingsplaats worden gebragt. Hier ziet men paarden en menschen met veel krachtsinspanning de met groote zoutblokken beladen karren voorttrekken en duwen; want waar het mogelijk is, breekt men het zout soms in blokken van 200 Ned. pond zwaarte los, waarbij zelden buskruid, maar meestal slechts het houweel gebruikt wordt. Zulke blokken zijn veelal zuiver, zonder de minste vreemde inmengselen, en wanneer het niet de menschelijke krachten te boven ging, zou men vierkante blokken van vijftig ellen lengte zuiver kunnen uithouwen. De beweging bij het vervoeren der karren, het roepen en zweepgeknal, het juichen van de met ledige wagens terugkeerende arbeiders, het snel door elkander slingeren der voertuigen, zonder dat zij ooit elkander aanraken, bieden een zeer merkwaardig tooneel aan.

Maar wij gaan verder, door het labyrinth van gangen en trappen, gewelven en pilaren; alles is hier steenzout, hier en daar zijn groote ruimten uitgebroken, elders heeft men groote zoutmassa's tot ondersteuning der gewelven moeten laten staan. Elk dezer ruimten of kamers heeft een eigenen naam. In de St. Antons kapel vinden wij een gewelf van vijfentwintig voet hoogte, door ronde zuilen gedragen. Daarin bevinden zich een groot kruis met het beeld van den Verlosser, eene madonna met heiligen, beelden van Apostelen; en al deze meer dan levensgroote standbeelden, de kansel en het altaar bestaan uit zuiver steenzout en zijn met veel smaak bewerkt.

In de danszaal hangen reusachtige luchters aan het gewelf; in plaats van uit kristal bestaan zij uit het zuiverste steenzout. Het orchest aldaar is mede uit zout gemaakt, waarop men in het jaar 1813, bij gelegenheid van den terugtogt van het Poolsche leger uit Rusland, eene luisterrijke muzijk uitvoerde; prachtig is de weerklank in deze zaal: een op den bodem geworpen blok hout brengt een geluid voort, dat met den donder der kanonnen kan vergeleken worden.

Niet minder verrassend was voorheen het onderaardsche meer, dat, even als andere merkwaardige kamers, bij het bezoek van vele vreemdelingen verlicht werd, maar thans wegens bouwvalligheid der wanden is afgesloten geworden. Dit onderaardsche meer ligt zeven honderd voet onder den bodem van het dal, waarin het bovenaardsche Wieliczka is gebouwd. Het water daarin is door verzuim van uitpompen der mijnwateren ontstaan. In het laatst der voorgaande eeuw was, door den onregelmatigen en hebzuchtigen bouw der pachters, zoo veel mijnwater in verschillende ruimten doorgedrongen, dat men eerst na jaren, door eene geregelde afwatering en oppomping, de mijn in een wenschelijken staat heeft gebragt; het meer, waarvan wij spreken, heeft men wegens zijne diepe ligging overgelaten, dewijl het daarin bevatte water voor andere ruimten niet gevaarlijk is.

Minder groot, maar niet minder verrassend, is het ten huidigen dage nog bezocht wordende kanaal in de zoutkamer Rosetti, welke op de bijgevoegde tweede plaat is afgebeeld. Naauwelijks daalt het platte vaartuig, al is het met menschen beladen, in den zwaren pekel neder, en het schijnt als eene slede over het spiegelvlak van het kanaal heen te glijden. Tooverachtig is deze vaart, wanneer, bij bezoek van hoogge-

plaatste personen, de berg-oboisten hunne gevoelvolle muzijk uitvoeren. Grootscher nog is de aanblik van de kamer Steinhauser, met hare hemelhooge zoutgewelven, met de steile ladders, waartegen de werklieden opklimmen, en de put, die door deze kamer omlaag gaat.

Veel zouden wij nog kunnen verhalen over de groote onderaardsche kamers, in vroeger tijd uitgebroken, waarin men geheele magazijnen, paardestallen, kuipers-werkplaatsen en dergelijke heeft aangelegd. Maar wij zullen deze werken van vroegeren tijd laten rusten, en liever de thans plaats hebbende geregelde bewerking in overweging nemen.

Men kent thans te Wieliczka 62 zoutlagen, en het geheele werk is door galerijen in vijf verschillende verdiepingen verdeeld, — door deze galerijen komt men tot de verschillende zoutlagen, en deze worden thans in kleine kamers uitgebroken, in tegenstelling van de oude kamers, die soms 30 ellen hoogte hadden.

Het getal der mijnwerkers in de groeven is verschillend, maar kan tot duizend en meer bedragen; soms echter werken er slechts vijfhonderd; het gemiddelde personeel is 800 man. De geheele lengte van het mijnwerk bedraagt 3000 Ned. el, en zijne breedte 1300 Ned. el, maar berekent men hierbij de verschillende verdiepingen, die tot eene diepte van 270 Ned. el naar beneden reiken, zoo kan men zich voorstellen, dat er uren vereischt worden, om slechts een klein gedeelte dezer ruimten te doorwandelen.

Vijftig millioen Nederlandsche ponden zout worden hier jaarlijks gewonnen. Hieronder zijn drie soorten van zout te onderscheiden; het groene zout (*a* op de doorsnede), dat met 5 procent klei gemengd is, en in de bovengedeelten voorkomt. Het spizazout (*b*), dat met eenig zand gemengd is en het szybick (*c*), dat in de onderste ruimten voorkomt, volkomen rein is en geene verdere bewerking noodig heeft. Wat de verdere inmengselen en lagen betreft, welke wij hier aantreffen, zoo willen wij daarop aanstonds terug komen, nadat wij eerst eenige andere wijzen van steenzout te winnen hebben in overweging genomen.

Wanneer wij de zoutmijnen bezoeken, welke aan de noordelijke helling der Alpen, nabij de stad Salzburg voorkomen, dan zouden wij daarin het getrouwe evenbeeld van Wieliczka meenen te herkennen. Nabij het stadje Hallein ligt de Dürrenberg. Wil men het daar voor-

komende zoutwerk bezoeken, dan beklimt men den top des bergs, vanwaar men in de verschillende verdiepingen nederdaalt en onder aan den voet des bergs weder te voorschijn komt. Men behoeft hier niet veel af te klimmen, want er zijn inrigtingen, waardoor men zich langs een hellenden balk kan doen afglijden. De beenen rusten in den balk, die als eene goot is uitgehouwen, en onder een hoek van 30° afhelt. Met de hand, die met een stevigen handschoen is voorzien, houdt men het koord vast, dat boven den balk is uitgespannen. Nu laat men het koord door de hand glijden, en glijdt daarbij met eene willekeurige snelheid naar beneden. Zoo doorkruist men deze ruimten, en vindt op de verschillende verdiepingen zoutkamers, soms gedeeltelijk met water gevuld, waarover men met bootjes heenvaart, en die het evenbeeld van Wieliczka schijnen op te leveren. En toch is hun doel een geheel ander. In het Salzburgsche komt het steenzout zelden zuiver voor, meestal is het in eene leemsoort ingemengd, en met veel gips doorweven. Het wordt dus in den Dürrenberg niet uitgehouwen, maar *uitgeloogd*. Daarvoor dienen deze zoutkamers; zij worden van tijd tot tijd geheel met zuiver water gevuld, en men laat dit water daarin eenige weken lang verblijven. Van lieverlede lost het water het zout der wanden op, en wordt allengs tot eene ware pekel; de vreemde stoffen vallen op den bodem neêr, en de pekel zelf, wanneer zij sterk genoeg geworden is, wordt door houten buizen naar de plaatsen afgevoerd, waar zij zal verwerkt en uitgedampt worden. Heeft de zoutkamer eenigen tijd droog gestaan, zoo wordt zij op nieuw met water gevuld, en zoodoende worden de kamers door de voortgaande uitlooging al grooter en grooter, zoodat sommige 600,000 emmers water kunnen opnemen. De verkregen pekel wordt vaak naar uren ver verwijderde plaatsen door buizen heengevoerd; de geleidingstoestel voor de pekel van Berchtesgaden naar Reichenhall geldt als de beroemdste der wereld; de buizen loopen hier soms 1200 voet omhoog en weder in de diepte af, over bergen en dalen heen, terwijl de hydrostatische druk de voortvloeijing van het water mogelijk maakt. Zoo doende worden de pekels van verschillende zoutmijnen naar plaatsen heengeleid, waar de toevoer van hout gemakkelijk is en zij terstond kunnen worden uitgedampt. Ook deze plaatsen zijn merkwaardig.

In de nabijheid dezer zoutziederijen ziet men vele houten woningen

opgeslagen, en nog nimmer is het gebeurd, dat een brand deze plaatsen verwoestte. De rondspattende zoutdeeltjes doordringen zoodanig al het houtwerk der woningen, dat de balken dezer huizen eenigen tijd in het vuur kunnen verblijven, zonder vlam te vatten.

Keeren wij nog eens tot den Dürrenberg in het Salzburgsche terug, zoo kunnen wij de gevolgtrekking maken, dat de daar gebruikelijke wijze van zout winnen op de omstandigheid berust, dat het zout in eenen *berg* aanwezig is, waaruit men de pekel aan den voet des bergs kan laten afvloeijen, en verder voortleiden. Anders is de wijze van verkrijgen van het steenzout op vele plaatsen van Duitschland, in Baden, Wurtemberg enz. Daar vindt men mede veelvuldig steenzout, in oudere en jongere formatiën, en vaak op merkelijke diepte onder den bodem der dalen. Zeer eenvoudig is hier de wijze van gewinning; in een bodem, waaronder men steenzout vermoedt, boort men met den grondboor een gat, en zoodra men daar eene zoutlaag aantreft, laat men er water in vloeijen. De zoutlaag wordt nu allengskens aangetast en opgelost, en wanneer het water daarvan genoeg heeft opgenomen, wordt het omhoog gepompt en uitgedampt, terwijl weêr zuiver water wordt toegevoerd.

Deze wijze van zoutwinning is niet nieuw: de Chinezen kennen haar reeds lang; zij moeten boorgaten van 1800 tot 3000 voet diepte bezitten; zij brengen daaruit het zoute water door bamboesbuizen, van onderen met kleppen voorzien, naar boven.

Soms komt het met zout beladene water ook van zelf in bronnen voor den dag; het is dan meestal niet zoo met zout beladen, en men dampt het dan niet terstond uit, omdat daartoe te veel brandstof zoude gevorderd worden, maar gebruikt dan den gradeertoestel, zooals die ook bij de gewinning van het zout uit het zeewater bij ons te lande wordt toegepast; deze gradeertoestel zal trouwens onzen lezers, na al het in de laatste jaren over het zout geschrevene en gesprokene, wel niet behoeven herinnerd te worden.

Zoute bronnen breken soms met groote kracht uit de diepten der aarde naar boven. Midden in Nauheim, in Keurhessen, brak in den nacht van den 21—22 Dec. 1846 uit een verlaten boorgat met vreeselijk geruisch een kokende pekelstroom, die 20 voet hoog boven den grond opsprong en eene zuil van bijna eens mans dikte vormde, die kokend

en bruischend de verschrikte bewoners uit den slaap riep. Maar het koken was slechts schijnbaar; de pekel was slechts 27° R. warm, en het koolzuur was oorzaak der uitbarsting en van de schuimende uiteenspatting der waterzuil.

Deze hoog opspringende zoutbronnen hebben eenige overeenkomst met de zoogenaamde pseudo-vulkanische verschijnselen, welke in vele oorden der wereld voorkomen, en waarvan wij wegens hunne verwantschap met het steenzout kortelijk het een en ander willen mededeelen.

Vijf italiaansche mijlen ten noorden van Girgenti in Sicilië ligt Malacubi, reeds tijdens Plato wegens zijne merkwaardige natuurtooneelen vermaard. Over eene vlakte van eene halve italiaansche mijl in den omvang zijn eene menigte van 2—3 voet hooge heuveltjes uitgespreid, welke alle in het midden eene trechtervormige opening hebben, die diep in de aarde omlaag gaat. Uit deze openingen stijgt telkens een weeke breiachtige kleibal omhoog, die door ontwikkelende gassen wordt omhoog gestuwd en uiteenspattende zijn weeken inhoud rondom weg slingert, om voor een nieuwen opstijgenden kleibal plaats te maken.

De inhoud dezer uit de diepte geslingerde stoffen is klei, rijkelijk doordrongen met steenzout, gips en aardhars, eene organische delfstof, die in vele gedeelten der aardkorst verspreid is. [1]) Deze stoffen worden dan voortdurend door de slikvulkanen naar boven gevoerd; meestal bij kleine hoeveelheden, soms evenwel ter plaatse voornoemd, onder schudding van de aardkorst, in 100 voet hooge, dikke zuilen omhoog geslingerd.

Krachtiger zijn deze verschijnselen in de nabijheid van de Kaspische zee. Tien engelsche mijlen ten noorden van Baku liggen de heilige tempels der Guebers of vuuraanbidders, alwaar stroomen van brandbaar gas aanhoudend uit den bodem opstijgen. Uitbarstingen van vlammen en brandbare gassen, uitwerpingen van slib, met zout en naphtha bedeeld, treft men langs de geheele vlakte van Zuid-Rusland en Tartarije veelvuldig aan, in de Krim, langs de Zwarte en Kaspische zee, het meer Aral enz. De naphtha stijgt daar ook in bronnen op, en het zout

---

[1]) Eenvoudigheidshalve gebruiken wij den naam aardhars, om daarmede zoowel de heldere, dun vloeibare naphtha, als de donkerkleurige, dikkere steenolie en bergteer en de vaste asphalt aan te duiden.

vormt er geheele beddingen, en komt in het water en op den bodem van vele binnenmeren, zooals in het Eltonmeer en andere in groote hoeveelheden voor.

Wat was bij dergelijke verschijnselen eenvoudiger, dan te vooronderstellen, dat steenzout en aardhars, gips, zwavel en wat daarbij verder voorkomt met de brandbare gassen uit het binnenste der aarde omhoog stijgen, en dat wij in de slikvulkanen kunnen zien, hoe het zout ook in onze tijden is naar boven gevoerd en afgezet?

Daarbij voegden zich nog andere verschijnselen; ook uit de groote, eigenlijke vulkanen wordt gedurig steenzout in groote hoeveelheden uitgeworpen. In 1822 wierp de Vesuvius zulke massa's zout uit, dat de bewoners der naburige streken het langen tijd voor hun huiselijk gebruik aanwendden, en het feit aan de hooge regering niet ontsnapte, die het door den vulkaan aan de arme bewoners geschonken zout als koninklijk eigendom in beslag nam.

Dezelfde stoffen, welke wij in de slikvulkanen als begeleiders van het steenzout aantreffen, namelijk gips en aardhars, koolzuur en brandbare gassen, vinden wij ook in de groote steenzoutbeddingen der oudere formatiën. Geen steenzout treffen wij aan, of het komt van gips vergezeld voor; naphtha-bronnen vindt men overal in het Karpathisch gebergte, op meerderen of minderen afstand van de zoutbeddingen verwijderd. Koolzuur en brandbaar gas ontwikkelt zich in de zoutmijnen soms in groote hoeveelheden, en de medegedeelde geschiedenis van de ontploffingen te Wieliczka en van het boorgat bij Nauheim kan ons daarvan ten voorbeeld strekken.

Dus zouden wij, oppervlakkig beschouwd, meenen, dat de steenzoutlagen in de gebergten door vulkanische werkingen daar ter plaatse zijn heengebragt, en uit de diepten der aarde haren oorsprong ontleenen. En toch zijn wij hier niet aan het einde van onze wetenschap gekomen, en zullen wij zien, dat de verschijnselen geheel anders behooren te worden opgevat.

Beschouwen wij vooreerst het steenzout, zooals het in groote, zuivere massa's in de gebergten wordt aangetroffen, of in kleilagen gemengd voorkomt. Wij vinden daarin versteeningen van zeedieren; wij treffen er mikroskopische diertjes aan, die ook thans nog in de zoutzeeën voorkomen; het zout is in duidelijke lagen afgezet, die hier en daar

door instortingen uit hunnen stand zijn gerukt, maar daarom niet te min eene afzetting op den bodem der zee bewijzen. Zulke afzettingen van zout op den bodem der zee hebben ook thans nog plaats; het zout, dat op den bodem der Adriatische zee bij Venetië en op den bodem van het zoutmeer Elton wordt afgezet, komt geheel in zamenstelling met het zuivere steenzout der bergen overeen. Daarentegen is het zout, dat door vulkanen wordt uitgeworpen, van geheel anderen aard. Het schijnt door de werking van zoutzure dampen op lavagesteenten ontstaan te zijn, en vandaar zijn groot gehalte aan chloorpotassium te ontleenen. Het onderstaande tafeltje levert een oppervlakkig overzigt van deze zamenstelling en onderscheiden gevallen.

	Zout van den Vesuvius.		Zout uit mijnen.		Afgezet zout.	
	1822	1850	Wieliczka	Hall (Tyrol)	Venetië	Elton
Gips	5			2	5	10
Keukenzout	629	462	1000	994	989	988
Chloorpotassium. . . .	105	538				½
Chloormagnesium . . .				·|	2	·|
Zwavelzure magnesia . .					3	

Pleit dus het voorkomen van het steenzout tegen eenen vulkanischen oorsprong, niet anders is het met het gips en de aardhars gelegen. De gipslagen, welke bij het steenzout voorkomen, bevatten mede vele versteende zeeschelpen. De aardhars is voorzeker van organischen oorsprong: daarvoor pleiten de overblijfsels van planten en dieren in zoovele met aardhars doordrongen gesteenten; daarheen wijst het voorkomen van aardhars in en nevens bruinkolen en steenkolenlagen.

Gesteenten, die met deze stoffen bedeeld zijn, geraken ligt in een staat van ontbinding, waarbij eene groote warmte geboren wordt, en zich vele gassen ontwikkelen. Wij weten uit de geschiedenis der kwik- en steenkolenmijnen, hoe zulke ontledingen zelfs niet zelden in staat zijn, een onderaardschen brand te veroorzaken. Deze omstandigheden kunnen wij op de pseudo-vulkanische verschijnselen toe-

passen. Zelden komen deze verschijnselen voor, of wij vinden steenzout en naphtha in den bodem aanwezig. Deze naphtha is het, die door hare ontbinding de gassen levert en de warmte-ontwikkeling, die de uit den bodem opstijgende vlammen veroorzaakt.

Het verschijnsel is dus juist omgekeerd, dan wij op den eersten aanblik zouden meenen. Het zijn de pseudo-vulkanen niet, welke het steenzout en de naphtha aan de oppervlakte der aarde brengen; maar de aanwezige steenzout- en naphtha-massa's geven aanleiding tot het ontstaan der pseudo-vulkanen, en de bestanddeelen dezer uitwerpselen komen niet uit het midden der aarde, maar uit geringe diepten te voorschijn.

Op die plaatsen, waar wij naphtha-bronnen zien opstijgen, treffen wij soms bruin- of steenkolenbeddingen in de dieple aan, soms zijn het alleen zulke met aardhars doordrongen gesteenten, die ons op de overblijfselen van planten en dieren wijzen. Zoo vindt men den geheelen omtrek van Baku, wegens zijne slikvulkanen en naphtha-bronnen zoo vermaard, uit zulke gesteenten beslaande. Een voorbeeld uit niet zoo verwijderde gewesten leveren ons de naphtha-bronnen in Wurtemberg, in de nabijheid van Boll. In de diepte liggen daar in den Liaskalk ontzettende massa's van versteende schelpen, sommige van reusachtige grootte. Niet alleen heeft de natuur deze schelpen voor ons bewaard, maar ook de bestanddeelen der dieren, die daarin leefden, heeft zij voor geheele ontbinding behoed; zij komen soms als stroomen van naphtha aan de oppervlakte der aarde te voorschijn.

Maar genoeg over naphtha; wij wenden ons weder tot het steenzout. Zijn het niet de pseudo-vulkanen, welke ons licht over zijne afzetting kunnen verspreiden, zoo moeten wij onzen blik op de zeeën en zoutmeren rigten, en zien, wat aldaar plaats heeft.

Het regenwater, dat dagelijks op de oppervlakte der aarde nedervalt, en langs de rivieren naar den oceaan voortstroomt, spoelt de aardkorst voortdurend uit; het lost vele bestanddeelen der rotsen op, en voert ze weg naar den oceaan. Uit den oceaan keert het weder zuiver in den dampkring terug, om nogmaals op de aardkorst neder te vallen, en met nieuwen voorraad beladen naar den Oceaan te vloeijen. Zoo wordt de aardkorst voortdurend uitgeloogd, en de Oceaan steeds rijker aan zouten. Aanmerkelijk is dan ook zijn zoutgehalte, en dit

neemt nog naar de diepte toe, zoodat op groote diepten eene afzetting van zout kan plaats grijpen; in afgesloten, zoutrijke zeeën, zoools bij Venetië, kan zich het zout zelfs op mindere diepten afzetten, wanneer de oplossing te sterk wordt.

Daarbij zet de zee evenwel niet al zijne zouten af, maar alleen de minder oplosbare, het gips en keukenzout, terwijl het chloormagnesium en de zwavelzure magnesia opgelost blijven. Dit blijkt ons duidelijk, wanneer wij op onderstaande tafel het afgezette zout van Venetië met de bestanddeelen van zeewater vergelijken.

	Afgezet zout		Opgeloste zouten in		
			het Eltonmeer.		Zeewater.
	Venetië.	Elton.	April.	October.	middelb.
Gips	5	10			46
Keukenzout	989	988	514	131	758
Chloorkalium		½	8	8	37
Chloormagnesium . . .	2	1	413	678	92
Zwavelzure magnesia . .	3		65	183	56
	Zoutgehalte		25½ %	29 %	3½ %

Ditzelfde verschijnsel kunnen wij ook bij het meer Elton in Tartarije waarnemen. Het is waarschijnlijk, dat deze binnenzee, zooals vele andere in drooge, warme landen, haar zoutgehalte deels aan den bodem en deels aan de rivieren te danken heeft, welke daarin uitvloeijen. De sterke verdamping is oorzaak van het groote zoutgehalte dier meren, en zoo vinden wij de heete gewesten van Afrika en Azië met zulke zoutmeren vervuld. Het Eltonmeer vertoont een merkbaar verschil in zoutgehalte in het voorjaar, wanneer de rivieren hunne hooge wateren daarin hebben uitgestort, en in het najaar, wanneer veel water door verdamping is weggegaan, en er zich veel zuiver keukenzout daaruit op den bodem en langs de kusten van het meer heeft afgezet; bovenstaande tafel wijst ons aan, hoeveel in het najaar zijn gehalte aan keukenzout verminderd is.

Zoo zien wij voortdurende uitlooging der aardkorst, en voortdurende afzetting van zout door verdamping van zeeën en meren; — wij kunnen ons dus voorstellen, dat ook in oude tijden hetzelfde verschijnsel heeft plaats gegrepen. De oude steenzout- en gipsbeddingen zijn als de minst oplosbare bestanddeelen van het zeewater reeds in oude tijden afgezet. Voortdurende uitlooging der aardkorst leverde voortdurend nieuwe bestanddeelen aan de zee, en zoodoende werd steenzout en gips in de meeste formatiën, welke zich op den bodem der zee afzetteden, nedergelegd. Later werden deze formatiën uit de zee omhoog geheven, een gedeelte van het steenzout werd door uitspoeling weder daaruit verwijderd, zoodat wij thans het steenzout vaak hoog in de bergen terug vinden, en zijne lagen veelvuldig door uitspoeling of verschuiving te zamen gebogen en in onregelmatige gedaanten voorhanden zijn.

Wenden wij ons nogmaals tot de doorsnede der zoutmijnen van Wieliczka; de zoutbedding aldaar schijnt ons bij den eersten oogopslag zeer onregelmatig; maar eene naauwkeuriger beschouwing leert ons daarin eene in drie gedeelten gebroken en verschoven zoutbedding kennen, die oorspronkelijk zoodanig in eene horizontale stelling was geplaatst, dat alle overeenkomstige zoutlagen, al het szybiczout (*c*), het spizazout (*b*) en het groene zout (*a*) regelmatige op elkander geplaatste banken vormden. Eene verschuiving schijnt hier de zoutbedding zoodanig te hebben dooreen geworpen, dat zelfs de zandsteen der Karpathen, die als secundaire rotssoort het tertiaire zoutleger in ouderdom overtreft, schijnbaar boven het zout gelegen is. Geen wonder dan, dat men bij zulke zaamgestelde verschijnselen den oorsprong van het steenzout voorheen wel eens op vulkanischen weg zocht te verklaren.

Na dezen algemeenen blik op de afzetting van zout te hebben geworpen, noodig ik mijne lezers uit tot een togt naar de van ouds beroemde natronmeeren in de Libysche woestijn. Mijne lezers kennen Beneden-Egypte. Het is een laag land, overdekt met slib, dat jaarlijks door den Nijl wordt aangevoerd. De Nijl begint in Junij te rijzen, en na eenige weken overstroomt hij de geheele vlakte van Beneden-Egypte. Dan daalt hij weder, en laat zijn slib op het land achter. Dit had van de oudste tijden af plaats, en door dergelijke afzetting van slib is de geheele vlakte van Beneden-Egypte ontstaan. Vroeger stond daar de Middellandsche zee, waar thans de vruchtbare streken liggen,

waar reeds Jakob en zijne zonen hunne kudden weidden. Onder den kleibodem van Egypte vindt men den ouden zeebodem op groote diepten terug.

Wij verlaten het vruchtbare Egypte, en leggen een weg van drie dagreizen af door de dorre zandwoestijn, die het Nijldal begrenst. Plotseling komen wij aan den oever van eenige binnenmeren, met dorre oevers, waarin het water zeer laag staat. Het water van die meren is sterk zoutachtig, en stelt onzen brandenden dorst op eene droevige wijze te leur.

Welk een verschil met Beneden-Egypte! Daar hebben wij het land verlaten op een tijd, dat het heerlijke Nijlwater zijn hoogsten stand innam, en hier vinden wij eenige lage, zoute binnenmeren! — Maar ziet! de Nijlwateren dalen allengskens en keeren binnen hunne gewone oevers terug. Nu rijst de waterspiegel van onze natronmeren, en als de Nijl nabij zijn laagsten stand is, zal het water in onze meren het hoogst zijn.

Wat verschijnsel is dit? Is er eene gemeenschap tusschen den Nijl en onze meren; hoe werken deze in omgekeerde verhouding? — De verklaring van het feit zal spoedig gevonden worden, en door hare eenvoudigheid onze lezers verrassen.

De bodem der natronmeren is de oude zeebodem, welke met den bodem, waarop de klei van het Nijldal rust, in gemeenschap staat. Het water van den Nijl dringt langs dien onderaardschen bodem, onder het dorre zand der woestijn heen, naar de natronmeren. Maar voor den weg, dien wij in drie dagreizen konden afleggen, heeft het Nijlwater langen tijd noodig; voorts is het eerste water, wat tot de natronmeren doordringt, nog aan den sterken invloed der Afrikaansche zomerzon blootgesteld, en eerst in later jaargetijde kan de onderaardsche aanvoer van water met de door verdamping veroorzaakte daling van den waterspiegel evenwigt maken, en eindelijk eene rijzing veroorzaken. Deze rijzing duurt voort, totdat de onderaardsche kanalen door het sterke vallen van het Nijlwater, haar water weder in deze rivier beginnen uit te storten, en eindelijk, wanneer de Nijl zijn laagsten stand heeft, beginnen de natronmeren door verdamping weder hun water te verliezen.

De oude zeebodem, waarin zij gelegen zijn, bestaat uit klei, die

sterk met zout doordrongen is. Jaarlijks wordt die bodem door het toestroomende water uitgeloogd, en bij het verdampen der watermassa wordt eene groote hoeveelheid van dat zout afgezet. — Zoo zet zich jaarlijks aan den oever der natronmeren eene zoutkorst af, die soms eenige voeten dik is. Ook hier wordt het minst oplosbare het eerst afgezet, en het zijn lagen van keukenzout en van koolzure soda, die met elkander afwisselen. Somwijlen, wanneer de uitdrooging snel plaats grijpt, worden deze zouten niet zuiver afgezet, maar doordringen het zand van den oever, en vormen uitdroogende het zoogenaamde aardzout.

De lagen van zuiver keukenzout en koolzure soda worden door den onderkoning van Egypte verzameld; de bewerking van het aardzout is aan eene private compagnie verpacht. Het aardzout wordt in een zeer ruw gebouwden molen, door een os in beweging gebragt, fijn gewreven, en daarna met water begoten en omgeroerd. De zoo ontstaande laag wordt in groote reservoirs afgevoerd, en aan de verdamping en kristallisatie overgelaten. Brandstof heeft men voor de uitdamping niet noodig, want de zon der Lybische woestijn en de drooge wind van Afrika werken even goed als een vuur. — De koolzure soda zet zich het eerst af, en het is deze alleen, die men bij deze bewerking verzamelt, de overblijvende keukenzoutloog laat men ongebruikt afvloeijen.

De geheele bewerking is hier nog zeer ruw en in hare kindschheid, zooals het geheele landschapskarakter een ruwen natuurstaat aanduidt. Hier en daar een omzwervende Bedouïnenstam; de stilte der woestijn, afgewisseld door de geluiden der dieren, die in het hooge riet aan de oevers der natronmeren huizen; de troepen van eendvogels, flamingo's en gieren, de hyena's en gazellen, die zich daar ophouden, dat alles maakt een levendig contrast met het vrolijke en glanzende tafereel, dat wij u in de zoutmijnen van Wieliczka voor den geest riepen.

Nadat wij ons met het karakter en de stilte van de woestijn hebben vertrouwd gemaakt, zouden wij nog een bezoek kunnen brengen aan de doode zee, door haar zoutgehalte en hare naphtha zoo vermaard; maar hierover werd in dit tijdschrift onlangs breedvoerig gehandeld; wij vergenoegen ons dus, met op te merken, dat de doode zee in de zamenstelling van haar water en in de afzetting van zouten merkwaar-

dig met het boven beschreven meer van Elton overeenkomt. Wat haar naphtha-gehalte betreft, zoo is dit voor de gewinning van weinig belang; willen wij de naphtha-bronnen in hare grootheid aanschouwen, dan moeten wij ons naar de meren van Tartarije begeven. Hier worden jaarlijks 5 millioen nederlandsche ponden naphtha en zwarte steenolie vergaderd. Men legt daar kegelvormige bronnen aan, waarin zich dan de naphtha van zelf uit de onderliggende gesteenten verzamelt. De vaste naphtha of asphalt wordt in Syrië in groeven van zes tot twaalf voet middellijn uitgehouwen. Ook in Frankrijk wordt veel naphtha verzameld, welke men door verhitting uit bitumineuse gesteenten uitsmelt. Deze naphtha dient tot velerlei gebruik. De zuivere naphtha wordt als olie in de lampen gebrand; het vaste asphalt wordt voor brandstof gebruikt. Gezuiverde naphtha dient als smeersel van de assen der wielen, tot beteering van houtwerk en zelfs tot overdekking van ijzer. Asphalt dient, met zand zaamgesmolten, tot vorming van den zoogenaamden asphaltsteen, voor plaveisels zoo veel gebruikt. Zij wordt verder als bindmiddel bij allerlei metselwerk gebruikt, en overtreft de kalk aan duurzaamheid. Deze toepassingen, welke vooral in den lateren tijd in Europa meer ingang hebben gevonden, zijn nogtans niet nieuw. De muren van Babylon waren reeds gedeeltelijk uit asphalt vervaardigd, en nog tegenwoordig zijn de omstreken van Babylon rijk aan naphtha-bronnen. En zoo zien wij ook bij de toepassing van den asphalt, even als bij de vorming der zoutbergen, dat er niets nieuws onder de zon is. Gelijk thans de zoutmeren hun zout afzetten, zoo werd ook oudtijds het steenzout gevormd; gelijk thans de straten van Parijs uit asphalt worden gemaakt, zoo maakte men oudtijds de muren van Babylon. De natuur blijft eeuwig jong, en de kunst verjongt zich telkens weder.

DE VLIEGENDE VISCH VAN 1857

EN

DE VLIEGENDE VISCH VAN 1657.

DOOR

T. C. WINKLER.

In de grijze oudheid heeft de mensch reeds getracht verklaring te geven van zulke natuurverschijnselen, die zijne aandacht bijzonder boeiden, hetzij door hunne zeldzaamheid, hetzij door hunne van het alledaagsche afwijkende gevolgen. Geen wonder echter dat die verklaringen in latere tijden of wel den spotlust hebben opgewekt, of wel den nakomeling hebben doen verwonderd zijn over de zonderlinge wijze, waarop die vroegere natuurbeschouwers hunne gebrekkige denkbeelden in het gewaad van geleerdheid en helderheid van oordeel hebben weten te kleeden. Wat zonderling zamenraapsel somtijds van waarheid en verdichting, van fantastische ideën en ziekelijke verbeelding. Wie denkt hier niet aan griffioenen en salamanders, aan draken en phoenixen, aan eenhoorns en weerwolven? Doch te verwonderen is dit niet; alle wetenschappen waren of nog in hare kindschheid of zij moesten nog geboren worden. De menschelijke rede was nog niet ontwikkeld, het oog des verstands nog niet geopend door onbevangen onderzoek, door onbevooroordeelde waarneming, door logische vergelijking van oorzaken en gevolgen. De poëtische overdrijving en de grillige verbeelding hadden den boventoon op rationele besluiten en op zuivere ervaring. Doch gelijk eene rivier telkens breeder wordt hoe meer beken zich uitstorten in haar bed, zoo ook werd in den loop der eeuwen de kennis en wetenschap van den mensch telkens verhelderd en vermeerderd door goede waarnemingen, door gelukkige ontdekkingen, door schran-

dere uitvindingen, door logische gevolgtrekkingen. Veel is de menschheid verpligt aan die mannen, wier heldere blik en scherpzinnig verstand indrong in de geheimen der natuur, wier geest hare geheime handelingen bespiedde en de wetten begreep, naar welke zij werken moet, en die haar voorgeschreven zijn door Hem, die haar schiep. Ja, groot is wel het verschil in de ontwikkeling van onze kennis vergeleken met die van voorheen. Vele nevelen zijn opgeklaard, vele duisterheden tot licht gebragt, vele geheimen geworden tot een eigendom van den ijverigen weetgierige. En nog is het einde niet te voorzien, nog steeds zijn er duizende dingen, die voor ons met een' digten sluijer zijn bedekt; nog altijd tasten wij in menig opzigt rond als blinden, en na duizend jaren zal de meest ontwikkelde mensch nog antwoord schuldig moeten blijven op menig *waarom? hoe? waartoe?* Daar was een wijze, welke bekende dat hij, hoe meer hij wist, des te helderder inzag, dat hij niets wist; en zoo gaat het iederen mensch, die zijn leven wijdt aan het onderzoek en de bevatting van de daden der natuur.

Gelijk wij dus ons verwonderen over de gebrekkige kundigheden en over de fabelachtige verhalen van monsters, harpijen, enz. der vroegere natuurbeschouwers en ons verbeelden op eene hoogte in de wetenschap te staan, verheven genoeg om met een' medelijdenden glimlach op hunne werken te mogen nederzien; gelijk wij hoe langer hoe meer de ligtgeloovigheid verachten en slechts datgene gelooven wat onze rede bevatten en ons verstand begrijpen kan, zoo ook mogen wij met goede reden voorspellen, dat onze nazaat geenzins dat pad zal verlaten en weder terug keeren tot phantasie en illusie; wij mogen voor vast aannemen dat onze werken door hem even zoo wel beoordeeld zullen worden als wij het die onzer voorgangers doen, en wie weet of hij niet met evenveel regt citaten uit onze geschriften zal aanhalen tot vervrolijking zijner lezers, als wij het in dit artikel doen willen uit een werk van voor twee eeuwen, om onzen lezers eene vergelijking te doen maken tusschen de wijze van verklaring der werken der natuur, van voorheen en van thans. Wij hebben gemeend ten dien einde eene beschouwing te geven van eenen zeer merkwaardigen visch, namelijk van den zoogenaamden „vliegenden visch”; wij willen trachten de wijze van zijn vliegen te beschrijven; de reden waarom hij dit doet opsporen; in

één woord, hem doen kennen zoo als hij zich tegenwoordig aan ons vertoont, of liever, zoo als wij tegenwoordig ons voorstellen dat hij is; om vervolgens hem te doen zien in het licht van de zeventiende eeuw.

Onder de middelen tot onderhoud van het leven van het dier, staat zonder eenigen twijfel de zuurstof op de eerste plaats. Daar is geen enkel dier bekend, dat zonder de zuurstof kan bestaan; wel hebben sommige diersoorten aan eene betrekkelijk geringe hoeveelheid genoeg; wel kunnen anderen een meer of min langen tijd van zuurstof verstoken blijven leven, maar op den duur gaat zoodanige toestand ontwijfelbaar over in den dood. Zuurstof is het die het dier doet groeijen, ademen en weerstand bieden aan het leven verwoestende magten. Zonder zuurstof zou de gems niet huppelen op de toppen der Alpen, zou de nachtegaal niet kweelen in het kreupelhout, zou de goudvisch niet schitteren in de blaauwe meren van China, de vlinder niet nectar zuigen uit de bloemen des velds, de mug niet dansen in de stralen der avondzon. De zuurstof maakt een belangrijk bestanddeel uit van den luchtoceaan, die onze aarde aan alle zijden omringt en in alle holen en spleten dringt. De zuurstof is aanwezig in den wateroceaan, die bijna drie vierde van de oppervlakte der aarde overdekt, en door haar slechts is het dat de diepte der zee bewoonbaar gemaakt is voor legioenen diertjes, die huisvesten in de ontzaggelijke onderzeesche prairiën en tot voedsel verstrekken voor andere legioenen waterbewoners, of wel onophoudelijk bezig zijn met den opbouw van koraalriffen en klippen, die de fondamenten uitmaken zullen voor eilanden, schitterende van bloemenpracht, en bloemengeur verspreidende mijlen in den omtrek. — Door die aanwezigheid der zuurstof in de beide middenstoffen (water en lucht), waarin alle dieren leven, was het der natuur mogelijk overgangen te vormen tusschen landdieren en waterdieren, tusschen waterdieren en luchtdieren; daardoor is het sommigen landdieren mogelijk in het water zich op te houden, en sommigen waterdieren om eenigen tijd te leven in de dampkringslucht. Zoo kan de bever en de otter onder water voedsel zoeken, de duikereend hare vijanden ontvlugten, de aal water en voedsel opsporen, de vliegende visch meer zuurstof inademen dan de zee hem verschaft. Gaan wij nu over tot eene beknopte beschrijving van dezen laatsten:

De vliegende visch, *Exocetus* L., behoort tot de *malacopterygii abdominales* of weekvinnigen met buikvinnen. Hij leeft, in grooten getale, in bijna alle zeeën der gematigde en tropische gewesten. Reeds lang is hij bekend geweest: SALVIANI [1]) en RONDELET [2]), de beide vaders der ichthyologie, die, bij de herleving aller wetenschappen in de zestiende eeuw, zich bovenal op dezen tak der wetenschap toelegden, hadden reeds kennis aan twee soorten van vliegende visschen. LINNAEUS spreekt eveneens van twee soorten, n.l. van den *exocetus evolans* en *volitans*. Later echter bleek het aan CUVIER, VALENCIENNES en anderen, dat er eene menigte soorten bestonden, en wel door dat zij in de gelegenheid waren de talrijke vliegende visschen, die door reizigers aan hen gegeven werden, met elkander te vergelijken en de verschillen te bepalen, zoodat men thans wel drieëndertig soorten weet op te noemen. Wij bepalen ons echter hier slechts bij den *exocetus volitans*, als de meest voorkomende en tevens, omdat alles wat van dezen te zeggen is, in de hoofdzaak eveneens op de anderen toepasselijk is.

Deze visch dan is van 8 tot 12 duim lang; de rug is rond, vooral op de hoogte van de borstkas; de buik is smal en scherp; het geheele ligchaam, als ook de kop, is met schubben overdekt, die driehoekig en zeer fijn gestreept zijn. Aan beide zijden van den buik, beginnende bij de borst en langs de inplantingspunten der buikvinnen tot aan den staart voortloopende, vindt men eene rij kamvormige, uitstekende schubben, welke rij niet verward moet worden met de gewone zijdelingsche lijn, die somtijds vrij onduidelijk is.

De kleur van den rug is blaauwachtig groen, die van den buik zilverwit, van de vinnen rosachtig. De kop is van boven en ter zijde plat; de oogen zijn zeer groot; de zwemblaas is buitengewoon lang en groot, zij is op eene zeer vreemde wijze in de buikholte bevestigd; er wordt namelijk een beenig kanaal gevormd door het tezamenge-

---

1) HIPPOLYTUS SALVIANI, geboren te Cetta di Castello in 1513, was geneesheer te Rome, gaf uit in 1554: *Aquatilium animalium historia*, 1 vol. in fol., en stierf in 1572.

2) GUILLAUME RONDELET, geboren in 1507, *medic. professor* te Montpellier, schreef in 1554 *Libri de piscibus*, 1 vol. in fol., Lyon, gestorven in 1566.

groeid zijn van de dwarse uitsteeksels der ruggewervelen; daardoor schijnt het, alsof er eene rij van ringen is, die de zwemblaas omsluit, en de zwemblaas loopt door dat kanaal op gelijke wijze bijna als de *arteria vertebralis* door de gaten van de dwarsche uitsteeksels der halswervelen (bij den mensch) heenloopt. Te meer zonderling is dit, omdat de natuur gewoonlijk slechts voor slagaderen zulke inrigtingen vormt: hoewel wij eenige overeenkomst met dit kanaal der vliegende visschen vinden in den tweehokkigen beenigen koker voor de zwemblaas bij den donderaal, *cobitis fossilis* L. Bij eenen exocetus van zes en een tweede duim lengte is de zwemblaas 3,6 duim lang en 0,9 breed, en kan zij drie en een halve cubiek duim lucht in zich bevatten. Deze blaas beslaat dus meer dan de helft van het geheele ligchaam en kan men daaruit gemakkelijk nagaan, hoe ligt de exocetus zijn moet, en gevolgelijk hoe gemakkelijk hij in de lucht kan zweven. De vinnen verdienen niet minder onze opmerkzaamheid, daar zij de werktuigen tot het vliegen van den exocetus zijn. De buikvin, welker eerste straal zeer kort is, heeft zes stralen en is een weinig vóór het midden van den buik geplaatst; de aarsvin is kort en heeft negen stralen; de rugvin elf stralen. De staartvin is gevorkt, de stralen van het onderste gedeelte zijn langer dan die van het bovenste en digt aan elkander geplaatst: hun getal is tweeëntwintig. De borstvin is bijna zoo lang als de geheele tronk; hare stralen, ten getale van twaalf, zijn zeer krachtig, niet zeer gespleten en daardoor minder buigzaam. Deze vin wordt bewogen door buitengewoon sterk ontwikkelde spieren, rust op een breed, beenachtig voetstuk (schoudergewricht, opper-armbeen, ellepijp, spaakbeen enz.), en is in hare bewegingen vrijer dan bij andere visschen. De borstvin van eenen jongen exocetus van 5,8 duim lengte, biedt aan de lucht eene oppervlakte van $3\frac{7}{10}$ duim. De negen zenuwen, welke naar de stralen dezer vin loopen, zijn bijna driemaal dikker dan de zenuwen, die naar de buikvinnen gaan. Door proefnemingen met galvanische electriciteit heeft men bevonden, dat als de uitstrekkende spieren van de borstvinnen geirriteerd worden, die vinnen zich met eene kracht van de borstkas verwijderen vijfmaal sterker dan die van de buikvinnen in gelijke omstandigheden.

De vliegende visch leeft in scholen of troepen en verlaat eveneens troepsgewijze het water, om in de lucht te zweven. Dit zonderlinge

schouwspel, dit vliegen van waterbewoners, maakt steeds een' diepen indruk op reizigers en zeelieden, die het mogen gadeslaan; alle reisverhalen ter zee maken er bijna zonder uitzondering melding van. De eenzaamheid en eentoonigheid der reis wordt er op eene aangename wijze door afgebroken, de schoonheid van dit verschijnsel geeft eene fraaije afwisseling aan het gezigt op lucht en water. Men heeft het vliegen dier visschen vergeleken bij het opspringen van een' platten steen, die in schuinsche rigting op het water geworpen wordt, en eenige malen weder teruggekaatst wordt, vóór hij voor goed naar beneden zinkt. Anderen hebben gewild, dat de Exocetus uit de zee opspringt en een tijdlang op zijne uitgespannen vinnen als op een valscherm of *parachute* voortzweeft. Volgens V. HUMBOLDT en RISSO is dit echter niet volkomen waar: niettegenstaande de snelheid van de vlugt, kan men zich toch overtuigen, dat de Exocetus gedurende zijnen zweeftogt wel degelijk de lucht met zijne vinnen slaat, dat is: dat hij bij afwisseling de borstvinnen uitslaat en weder tegen het ligchaam aansluit; en neemt men de kracht zijner borstspieren en de inrigting van zijn schoudergewricht in aanmerking, dan is die bewering wel geloofbaar. Het is evenwel bewezen, dat de Exoceten zich niet willekeurig uit het water kunnen opheffen: als de zee effen en kalm is, ziet men geen enkele vliegen; maar zoodra de wind golfslag teweeg brengt, laten zij zich door de golven in de hoogte opheffen en kunnen nu het water verlaten; zij hebben kracht genoeg om twintig voet ver voort te zweven, voor dat het uiteinde der borstvinnen weder het water aanraakt, en dikwijls, als de zee hol staat, bevinden zij zich twaalf, vijftien, ja achttien voet boven hare oppervlakte, zoodat zij niet zelden op het dek der schepen nedervallen. De zeeman verheugt zich in die vangst, omdat deze visschen een lekker en gezond voedsel opleveren, waardoor de gewone scheepskost aangenaam wordt afgewisseld.

Men heeft gezocht de reden te ontdekken, waarom de Exoceten het water verlaten en gemeend die te vinden in de omstandigheid, dat de zwermen vliegende visschen steeds achtervolgd en in grooten getale verslonden worden door roofvisschen, vooral door den *Sparus auratus* L. en den *Scomber sarda* of den *Pelamys*, ook *Bonito* geheeten. Als dit waar is, zouden zij door hunne bekwaamheid om te vliegen toch niet gelukkiger zijn, want naauwelijks hebben zij het water verlaten, of zij val-

len in de magt van albatrossen, fregatvogels enz., die gretig op de arme vischjes aanvallen en duizenden in de vlugt vangen en verslinden. Zou er dus niet eene andere reden bestaan, waarom de natuur die visschen zoo zonderling heeft toegerust? Wij gelooven van ja, en dit is de oorzaak, waarom wij boven met een enkel woord onzen lezers op de algemeene verspreiding der zuurstof oplettend gemaakt hebben.

De Exoceten hebben, gelijk de aal, de smelt, de zeewolf, de sennal en vele andere visschen, het vermogen om gedurende een vrij geruimen tijd buiten water te kunnen vertoeven, en door dezelfde organen, onverschillig in het water of in den dampkring, adem te halen, dat is om uit beide middenstoffen zuurstof tot zich te kunnen nemen, hetwelk zij bewijzen door een groot gedeelte van hun leven in de lucht door te brengen. Gelijk wij nu in onze wateren niet zelden eenzaam zwemmende visschen, zeelten, karpers enz. zien, die aan den oever zich in de zonnestralen koesteren en spelen, terwijl zij nu en dan, als er zelfs geen schijn van gevaar voor hen is, uit het water opspringen, even als vonden zij vermaak in het inademen van dampkringslucht, zoo zal het wel geene dwaze vooronderstelling genaamd mogen worden, als wij aannemen, dat ook bij de Exoceten die lust tot lucht inademen bestaat, en waarom zou dan dit spelen en dartelen niet algemeener en veelvuldiger kunnen zijn bij eenen visch, die door zijne geheele inrigting, door zijne groote zwemblaas, door zijne sterke en groote borstvinnen en zijne geringe soor^te^lijke zwaarte, zoo bij uitnemendheid geschikt is om zich met buitengewone gemakkelijkheid in de lucht te kunnen ophouden?

Nog eene andere vraag zou men kunnen doen, en zoo zij bevestigend beantwoord werd, zou het met nog meer regt geweest zijn dat wij zoo even op de zuurstof gewezen hadden als levenonderhoudend beginsel bij uitnemendheid. Het zal, vertrouwen wij, onzen lezers genoegzaam bekend zijn, dat de zwemblaas der visschen geenszins alleen tot rijzen of dalen in het water dient, en de proeven van V. HUMBOLDT en PROVENÇAL hebben bewezen, dat zelfs die visschen, welke van zulk een werktuig voorzien zijn, dit niet volstrektelijk noodig hebben om van den bodem van het water naar de oppervlakte te kunnen komen, gezwegen nog van die soorten, welke in 't geheel geene zwemblaas hebben en toch zeer goed rijzen en dalen in het water. Ook vooronderstellen wij het bekend, dat die blaas vrij zeker een afscheidingsorgaan is van on-

derscheidene gassoorten, misschien noodig tot instandhouding der dierlijke huishouding. Door de onderzoekingen nu van BRODELET, op Jamaika gedaan, naar de lucht bevat in de zwemblaas van den zwaardvisch, *Xiphias gladius* L. en door die van BIOT, CONFIGLIACCHI en DELAROCHE op de zwemblaas van den knorhaan *Trigla gurnardus* L., die tot 92 % zuurstof bevat, vooronderstelde men eenigen tijd, dat vooral de zwemblaas der visschen onder de keerkringen levende voornamelijk zuurstof zou bevatten. Het verwonderde V. HUMBOLDT dus niet weinig in de zwemblaas van den exocetus slechts 4 % zuurstof te vinden, bij 94 % stikstof en 2 % koolzuur. Men nam nu aan, dat vooral de diepzwemmende visschen een grooten voorraad van zuurstof hadden en in tegendeel de hoog zwemmenden betrekkelijk met veel minder van dat gas voorzien waren, iets wat ook door latere onderzoekingen bevestigd wordt. Onder die hoog zwemmende visschen nu staat voorzeker de exocetus in de eerste rij, en zou het niet waar kunnen zijn, dat deze visch, juist omdat hij zoo betrekkelijk weinig zuurstof in zich zelven bezit, het water verlaat en zich in de dampkringslucht van de, ook voor hem zoo noodige, zuurstof voorziet? En zou dit niet de reden kunnen zijn, waarom de Schepper den exocetus zoo boven alle visschen ingerigt heeft om in de lucht te kunnen vertoeven? Aan latere natuurkundigen zal het misschien vergund zijn dergelijke vragen te beantwoorden. De schoone natuur levert onuitputtelijke stof op tot nasporing en onderzoek, en hoe meer de mensch in hare geheimen indringt, des te ruimer wordt het veld zijner waarnemingen en des te heerlijker de gezigtspunten, op welke zijn blik rust met bewondering en ontzag voor den Heer der natuur.

Hebben wij zoo in korte trekken den vliegenden visch aan onze lezers voorgesteld, zoo als wij hem tegenwoordig beschouwen, op het gezag van CUVIER, VALENCIENNES, V. HUMBOLDT en vele anderen, vergunt ons nu eene schets te mogen geven van de wijze, waarop men, tweehonderd jaren geleden, den vliegenden visch beschouwde en verklaarde hoe het kwam, dat hij vliegen ging en om welke reden hij vloog. Wij meenen zoo eenen niet onaardigen tegenhanger van onze schets te verschaffen en zonder vele woorden te bezigen het bewijs te leveren van de meer gezonde redenering en de meer juiste gevolgtrek-

kingen van de natuurkundigen der 19de eeuw, vergeleken met die der 17de. De navolgende zinsneden zijn genomen uit het werk getiteld: TOONNEEL *van* CHINA *enz. geopent en verheerlykt nieuwelyks door d'E. Vader* ATHANASIUS KIRCHERUS *Priester der Societeit* JESU, *in 't Latijn beschreven en van* J. H. GLAZEMAKER *vertaalt*, en luiden woordelijk als volgt:

'tGeen dat ik nu zal zeggen gaat boven alle verwondering. In 't Lantschap Quantung is zeker beest 'twelk van de Sinezen *Hoangcio iju*, dat is *gele Visch* genoemt word: want hetzelfde is nu een visch en dan een vogel. In de Zomer is het een vogel, geel van verwe, gelyk degeen, die in 't Latyn *Galgalus* word genoemt, en, over 't gebergte vliegende zoekt zyn aas op de wyze der vogelen, maar als de Herfst geeindigt is, keert het weer naar de zee en verandert in een Visch, die alleenlyk in de Winter van d'inwoonders, uit lekkerny dewyl hy zeer zoet en aangenaam van smaak is, gevischt en gevangen word. Indien men naar d'oorzaak van deze zo wonderlyke verandering vraagt, ik antwoord dan vooreerst met t'onderstellen dat dit geensins tegen de naturelyke beginselen stryd, dewyl wy dagelyks dusdanige verandering in de bloedeloze beestjes aanschouwen, want wy zien dat veel wormen in kleine vliegende beestjes, als witjes en schoenlappers, gelyk zy van de kinderen genoemt worden, veranderen, dat zekere waterwormen, uit de vuiligheit op de schulpen voortgekomen, zo haast zy in de lucht geraken, op vier vleugels, als op riemen overal zweven.

Iemant zal misschien zeggen, dat men dit ligtelijk in de bloedeloze, maar niet in de volmaakte beesten toestaan kan. Ik in tegendeel zeg, dat men in de volmaakte beesten ook diergelijke veranderingen aanschout: want wat anders zyn de Schotsche eendvogels te voren, als wormen, die echter, allengs vleugelen en vederen gekregen hebbende, in eendvogels, of ganzen veranderen. Dit zy genoech om de waarheit van de zaak te getuigen. Doch daar is noch overig te verklaren hoe de verandering van de gele visch in een vogel geschied. Maar dewijl men zwarelijk kan bevatten hoe een visch tot een pluimdragend beest kan worden, t'en zy een zeer grote verandering daar by koomt, zo heb ik dienstig geacht d'oorzaak daar af van hoger op te halen. En om dit t'ontdekken heb ik lange tyt bezich geweest in alle d'omstandigheden van deze gele visch t'onderzoeken, tot dat een der Vaderen van onze Societeit, die enige jaren lang in 't Sineesch Eilant

'twelk zij Hainan noemen, heeft geweest, veel wonderlyke dingen van de vreemde uitwerkselen der natuur, die men daar klarelyk ziet, aan my heeft verhaalt.

»Wy hebben een weinig te voren van de menigte der nesten, door zekere vogeltjes [1]) aan de klippen van Hainan gemaakt, gesproken. Dewyl dan de gele visch zich meest in dit gewest onthoud, en met geen andere spys, dan met die van d'ayeren, de welken door 't onweer der zee breken, gevoed word, zo acht ik dat, uit oorzaak van zekere naturelyke toegenegentheit die de visch tot deze vogelen heeft, uit de stoffe van d'ayeren, tusschen de klippen uitgestort en verspreid, en die de plaats van 't zaat van dit beest bekleed, door deze inzwelging veroorzaakt word, dat, als de Lenten genaakt, de zadige kracht van deze visch zich allengs vertoont, en tot vliegen aanport, en dat, dewijl het zaat der ayeren deze vormkracht, van de vogelen met veren te verzien, inheeft, ook gebeurt dat, als deze kracht in de visch te voorschyn koomt, hy meê zyn vinnen, die hy aan 't hooft zeer lang heeft, allengs tot vleugels uitspreid, en de schubben tot pluimen, gezamentlijk met de staart, verandert, en dat hy in dezer voegen een vogel word, van gestalte als de *Galgalus*, en geel van verwe, dewyl hy van de gele verwe, die hy vertoont, de gele visch genoemt word. Nu is noch overig om te verhalen, hoe hy, als de Herfst ten einde loopt, weer in visch verandert.

»'t Is bekent dat, als de tempering of gematigtheit verandert is, alles verandert. Dieshalven gebeurt het dat, als de Winter genaakt, en de vormmakende kracht van de vogel vernietigt is, de vogel, of uit oorzaak van d'overvloet des vochts, of om enige andere oorzaak, dit, dat hy te voren was, tracht te zyn, en dieshalven zich weer naar zyn geboorteplaats van de zee begeeft, daar de pluimen hem afvallen, en daar de naturelyke kracht van de zee, en d'ingebore kracht van 't zaat, daardoor hy eerst visch geschapen was, zich allengs vertoont, en dus weer met schubben en vinnen verzien word en eindelijk in visch verandert, tot dat hy, als de Lenten weerkoomt, door 't inslorpen van 't nieu zaat der ayeren, weer nieuwe begeerte van te vliegen krygt, en dus, met een eeuwige omkeer van verandering, weer vogel word. D'oorzaak van dat zulks niet aan d'andere visschen gebeurt, is de verscheidenheit

---

[1]) De schrijver bedoelt hier de *Hirundo esculenta* L.

van de tempering of gematigtheit, die, gelyk zy onmachtig is om dusdanige verandering te veroorzaken, dus ook geensins tot uitwerking afgeleid kan worden. Doch dat deze verandering door middel van des vogels zaat, in d'ayeren verborgen, gebeurt, blijkt uit hetgeen, dat wy, in het *twaalfde boek van onze onderaartsche Werrelt*, van d'oorsprong der Schotsche Eendvogels vertoont hebben."

Hoe zonderling gedacht, hoe dwaas geredeneerd, welk eene opeenstapeling van onwaarschijnlijkheden en ongerijmdheden! zal misschien deze of gene uitroepen. Zoo schijnt het ons toe, en wij verheugen ons te leven in eenen tijd, waarin de menschelijke geest opgeklaard genoeg is, om dergelijke verhalen als ziekelijke afdwalingen des verstands te beschouwen; in eenen tijd waarin reine ervaring en zuivere gevolgtrekkingen hand aan hand gaan; in eenen tijd waarin wij verstandig genoeg zijn om datgene, wat wij niet verklaren kunnen, naarstig te bepeinzen en te onderzoeken en ons uit te spreken oordeel opschorten, tot wij zekerheid hebben dat het rigtig is. Maar ook zoo dacht men vóór tweehonderd jaren en *Pater* KIRCHERUS verbeeldde zich ook een goed waarnemer en een helder denker te zijn. Zou het ook zoo gaan met onze waarnemingen, als de wereld tweehonderd jaren ouder is; zou de naneef ook glimlagchen en zich verwonderen over onze onkunde, als hem deze aflevering van het *Album der Natuur* toevallig in handen komt? Misschien schrijft ook hij dan een artikel over den vliegenden visch, en maakt zijne lezers vrolijk over onze theoriën van zuurstof en van dampkringslucht; dan misschien roept de lezer ook uit: hoe zonderling gedacht, hoe dwaas geredeneerd! Wie weet of dan een schooljongen niet medelijdend neerziet op ons werk en uitroept: maar hoe konden de menschen van 1857 *dat* voorbijzien, of *dat* niet begrijpen, of *dat*, of *dat* ......! Of wel, zal men dan misschien tot de ideën van 1657 teruggekeerd zijn; zal men met *Pater* KIRCHERUS visschen in vogelen doen veranderen, door hen een bepaald soort van voedsel te geven, en zoo in 2057 bewijzen, dat wij in 1857 met blindheid des verstands geslagen waren en men in 1657 helderder inzigt had in de geheimen der natuur? Wie zal hierop antwoorden? Wij zijn er verre van af om iets dergelijks voor mogelijk te verklaren, doch er zijn stellingen en beweringen van ARISTOTELES, die men nog

voor korten tijd als ongerijmdheden beschouwde en die in onze dagen gebleken zijn waarheden te zijn door goede waarnemingen bevestigd. Hoe 't ook zij, de aansporing tot naauwkeurig onderzoek van de wonderen der natuur is dringend voor hem, die tracht zijn verstand te ontwikkelen en zijnen geest te versieren met de kennis van het schoone, ware en goede.

HET ESPARTO-GRAS.

In het zuiden van Spanje vindt men, volgens de belangrijke *Reise-Erinnerungen aus Spanien* van E. A. ROSSMÄSSLER, 2e uitgave, Leipzig 1857, deel II, bl. 1 en volg., echte *Steppen* of kale grasvelden van *Esparto-gras* (*Stipa tenacissima* of, volgens anderen, *Macrochloa tenacissima*), zoover het oog reikt, witgraauwe vlakten, welke bezet zijn met dit dor, helm-achtig gras, dat niet zoo zeer in digte zoden, als wel in pollen of struiken bijeen staat van 1 of 2 voeten overkruis op kleine hoogten afgezonderd, maar gezamentlijk in oneindig aantal. De buitenste afgestorvene en naar buiten omgekromde bladen vormen eenen graauwen, met stof en aarde overdekten krans, waaruit de nu nog levende, stijve, doch een weinig gebogene bladen 2 tot 3 voeten uitsteken. Deze bladen hebben de dikte van eene stevige breinaald en zijn even zoo glad en rond, nagenoeg als fijne biezen of russchen, doch niet zoo stijf opgerigt.

Het landschap *Murcia* schijnt inzonderheid het vaderland te wezen van dit nuttige gras, van welks gewigt men zich buiten Spanje moeilijk een begrip kan maken; maar dat men hier, vooral in het zuidoosten van dit Rijk, dagelijks meer leert waarderen.

Wanneer men in iedere huishouding, bij voornamen en geringeren, allerlei zaken uit dit gras ziet maken en men weet, dat het nergens opzettelijk aangebouwd wordt, zoude men ligtelijk vermoeden, dat er eindelijk eens gebrek zoude komen aan een gewas, waarvoor geenerlei zorg wordt gedragen. Wanneer men echter, niettegenstaande dat zoo algemeen gebruik, ook nu nog gansche vierkante mijlen ziet,

waar geen enkele Esparto-halm ooit afgeplukt is, zoo verdwijnt die vrees en is men integendeel vervuld van bewondering over een zoo belangrijk verschijnsel als de Esparto-steppen in Spanje ons doen kennen.

De grond, waar dit gras groeit, is op zich zelven niet onbruikbaar, daar men soms op enkele deelen van dien bodem het Espartogras uitgeroeid en in welige roggeakkers herschapen ziet. Het aanzien van een Espartoveld heeft in zekeren zin overeenkomst met moerassen, die wij bij ons veel zien en waar de grassen in kleine zoden of pollen bijeen staan. Zoo ook hier, behalve dat de bodem meest dor en licht van kleur is. De Esparto-struiken staan op kleine 3—4 (oude) duimen hooge verhevenheden, dan eens meer eenzaam, dan weder meer tot groote groepen vereenigd, maar meest in overgroot aantal bijeen, zoodat de geheele vakte een dof groen, somber aanzien verkrijgt. Zijn meest algemeene medgezel is de *Thymiaan* (*Thymus vulgaris*), die in onze tuinen als een geurig kruid wordt aangekweekt, eenige *Cistus*-struiken en sterk-gedoornde geelbloeijende *Brem* (*Genista*), welke door zijne talrijke doornen voor mensch en vee beschut is.

In plaats dat er, op onze heidevelden, veel struikachtige eiken en dennen voorkomen, zoo ziet men hier, op de Esparto-vlakten, in groote groepen vereenigd, den altoos groenen *steeneik* of het *azijnhout* (*Quercus Ilex*), doch hier niet hooger dan 2 tot 4 voeten opwassende en met zijne afgevallene dorre bladen den bodem hoog bedekkende.

Het Espartogras wordt tot allerlei oogmerken gebruikt. Behalve voor al datgene, waarvoor wij gewoon stroo bezigen en dat wij alzoo kortheidshalve hier overslaan, maakt men van de Esparto, soms zwart of rood geverfd: *zeven*, *weegschalen* tot gewoon gebruik in Zuid-Spaansche huishoudingen, *muilkorven* voor ezels en muilezels, *manden* of *korven*, zoo als die bij ons uit wilgentwijg gevlochten worden, *touw* en *garen*, van het zwaar scheepstouw af tot aan het fijnste bindgaren toe, *tuigen* voor ezels enz., *voetkleeden* in de kamers, *venstergordijnen*, *muurbekleedingen* (behangsels) in herbergen, *kransvormige onderzetsels* onder schotels, *bezems* van allerlei soort, *zakken* voor lastdieren, *stoelbekleedingen*, grove *penseelen* en *borstels* enz. Voor korten tijd heeft de heer SIMONET, een Franschman, in Murcia eene groote fabriek opgerigt om van het Espartogras, even als vlas, maar ruw toebereid, koorden van allerlei

sterkte te vervaardigen. Het is waarschijnlijk dat deze fabriek grooten opgang zal maken.

Volgens de *Maison rustique*, II, p. 36, is de bewerking der bladen van dit gras onder den naam *sparterie* bekend. Sinds onheugelijke tijden dragen de *Basken* daarvan een ruw, maar stevig schoeisel (*sandalen*) en komen daarvan bereide voetkleeden, matten en touwwerk, die zeer stevig en duurzaam zijn, veel in den handel, zoodat men in Frankrijk wel voorgesteld heeft het Espartogras in de duinen bij Bordeaux opzettelijk aan te kweeken, ten einde voor de produkten der *sparterie* niet langer aan Spanje cijnsbaar te zijn. v. H.

DE HOOGSTE BERG.

Reeds hebben wij in het Album (Jaargang 1856, *Wetens. Bijblad* bl. 37) gewag gemaakt van de meting door kolonel WAUGH van eenen berg, die alle overige bekende in hoogte overtreffen zoude, en welke den naam van *Mont Everest* ontvangen heeft. Deze berg, die eene hoogte van 8837 ellen of ruim 29000 E. voeten boven het oppervlak der zee heeft, is gelegen in het oostelijk deel van Nepaul, en eerst in den loop van dit jaar (1857) is, ten gevolge der reis van de gebroeders SCHLAGINTWEIT in dit gedeelte van Indië zijn ware naam, dien hij bij de inboorlingen draagt, bekend geworden. Deze behoort derhalve thans de voorloopige Engelsche te vervangen. Die naam is in het indisch: *Gaourichanka;* in het thibetaansch heet hij echter *Tchingopamari*. Vermoedelijk zullen de aardrijkskundigen aan den eersten naam de voorkeur geven. Bij deze gelegenheid kunnen wij tevens nog vermelden, dat de benaming *Dhawalagery* eigenlijk in het algemeen „eenen met eeuwige sneeuw bedekten bergtop" beteekent. Vroeger werd onder dien naam de hoogste toen bekende berg verstaan. Het is nu aan de reeds genoemde reizigers gebleken, dat deze minder gepaste benaming was toegepast op eene vereeniging van twee bergspitsen, die bij de inboorlingen de namen van *Matchipoutcha* en *Yassa* dragen. Hg.

OVER DE OPVOLGING EN ONTWIKKELING

DER

DIERLIJKE BEWERKTUIGING

OP DE OPPERVLAKTE ONZER PLANEET

IN DE VERSCHILLENDE TIJDPERKEN VAN HAAR BESTAAN;

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Er is slechts weinig kennis der bewerktuigde wezens noodig, om ons tot het besluit te brengen, dat er een groot verschil in het maaksel dezer wezens bestaat, en dat sommigen meer, andere minder zamengesteld zijn. De meerdere ontwikkeling vertoont zich niet slechts in het bezit van deelen of werktuigen, die bij eenvoudiger wezens geheel ontbreken, maar ook in de wijzigingen, die zoodanige deelen of werktuigen ondergaan, welke bij verschillend bewerktuigde wezens worden aangetroffen. Om ons tot de dierlijke schepping te bepalen, er zijn b. v. sommige dieren, bij welke de voor den mensch zoo gewigtige zintuigen van gezigt en gehoor niet aanwezig zijn, en, waar deze zintuigen aanwezig zijn, verschillen zij nog aanmerkelijk in meerdere of mindere zamengesteldheid en ontwikkeling. Zoo is het gehoorwerktuig der zoogdieren uit een grooter aantal van afzonderlijke deelen zamen gesteld dan dat der visschen, en zoo is ook het oog bij de eerste fijner bewerktuigd, meer bewegelijk, kunstiger beschermd dan bij de laatsten. De hersenen der visschen hebben een eenvoudiger maaksel dan die der vogels en zoogdieren. Het zou ons gemakkelijk vallen deze voorbeelden met nog vele anderen te vermeerderen. Uit deze waarnemingen

is al spoedig eene voorstelling ontstaan, welke voor velen eene zekere bekoorlijkheid scheen te hebben, het is die van een onafgebroken keten van opklimming in de natuurlijke wezens, die zonder sprongen met elkander zamenhangen en door onmerkbare overgangen onderling zouden verbonden zijn [1]). Vele van de voor deze stelling aangevoerde bewijzen zouden zonder veel moeite wederlegd kunnen worden: maar dergelijk eene bijzondere wederlegging zou in het wezen der zaak geene waarde hebben, en, streng genomen, niets meer kunnen bewijzen, dan dat de voorbeelden, die men voor de stelling had bijgebragt, slecht gekozen waren. Wij bepalen ons dus liever bij de opmerking, dat het bestaan van zulk een ladder der wezens nog geenszins volgt uit de onmiskenbare verscheidenheid in zamenstel en volkomenheid, die wij tusschen hen waarnemen, en dat er trappen van volkomenheid kunnen bestaan, zonder dat er daarom onmerkbare overgangen behoeven te worden aangenomen.

Een geheel ander karakter nogtans neemt deze voorstelling van eene onafgebroken opklimming der bewerktuigde wezens aan, wanneer men haar verbindt met de meening, dat er eene werkelijke ontwikkeling van het eenvoudige tot het zamengestelde plaats heeft. Sommige voorstanders van de opklimming der wezens spreken van dergelijk eene ontwikkeling alleen in een figuurlijken zin; maar er zijn ook schrijvers, die deze ontwikkeling zich als middel voorstellen, waardoor de natuur de groote verscheidenheid van bewerktuigde wezens, die wij rondom ons waarnemen, in het aanzijn riep. Volgens deze voorstelling ontstond een hooger bewerktuigd wezen oorspronkelijk uit een minder volkomen; dit op zijne beurt was van een nog lager staand organisme afkomstig; en alzoo steeds verder en verder tot den eersten aanvang opklimmende, wordt men eindelijk gebragt tot de eenvoudigste dieren- en plantenvormen, tot infusoriën en algen, als de oorspronkelijke kiemen, waaruit zich het dieren- en plantenrijk ontwikkeld heeft. Bij deze voorstelling is het volstrekt noodzakelijk, dat er geene gapingen in den schakel der opklimming bestaan; waar zoodanige gapingen aanwezig schijnen, moet men zich tevreden stellen of met de verwachting, dat zij nog later aan-

---

[1]) Het was vooral CHARLES BONNET, die dit begrip ontwikkelde, en niet slechts op de bewerktuigde wezens, maar op het gansche heelal toepaste.

gevuld zullen worden, wanneer onze kennis van de aarde en hare bewoners meerdere uitbreiding verkregen heeft, of met de voorstelling, dat de verbindende vormen, de overgangen, vroeger bestonden, maar thans door verschillende omstandigheden uitgestorven en daardoor voor onze waarneming verloren zijn gegaan.

Wanneer men zich eenmaal uit het helder veld des onderzoeks, 't geen door het licht der waarneming bestraald wordt, in den schemerenden doolhof der verbeelding waagt, dan kunnen er zich voor ons oog tafereelen bewegen, die zich als nevels in elkander oplossen en allerlei vormen aannemen. Het is uit dat oogpunt alleen, dat men de willekeurige voorstellingen begrijpen kan, die ons deze voorstanders eener ontwikkeling als gebeurtenissen uit de geschiedenis der schepping aanbieden.

Onder de schrijvers, die dergelijk eene ontwikkeling der levende wezens verdedigd hebben, behoort vooral DE MAILLET genoemd te worden, die zich in het laatst der zeventiende en 't begin der achttiende eeuw als Fransch Consul, eerst zestien jaren in Egypte ophield en die vervolgens te Livorno in gelijke betrekking leefde. Het werk, waarin hij zijne meening ontwikkelde, draagt tot titel: *Telliamed, ou Entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire François sur la diminution de la Mer, la formation de la Terre, l'origine de l'Homme etc.* [1]). Aannemende, dat de dieren en planten, die op het land gevonden worden, oorspronkelijk zijn van dieren en planten der zee, tracht hij aan te toonen, dat alle vormen, die op het land voorkomen, ook in de zee vertegenwoordigd worden. De vogels zijn ontstaan uit vliegende visschen, die, bij toeval in het riet geraakt, niet weder tot hun vorig verblijf konden terugkeeren. De vinnen splitsten zich, de stralen der vinnen werden bevederd; de achtervinnen werden pooten. »*Il se fit encore d'autres petits changemens dans leur figure. Le bec et le col des uns s'allongèrent, ceux des autres se raccourcirent. Il en fut de même du reste du corps. Cependant la conformité de la prémière figure subsiste dans le total, et elle est, et sera toûjours aisée à reconnoître*" [2]).

---

[1]) Er zijn van dit werk verschillende uitgaven. Die, welke ik bezit, is van Bazel 1749, in kl. 8vo. *Telliamed* is eene omzetting der letters van den naam des auteurs DE MAILLET.

[2]) P. 320, 321.

Dat dergelijke voorstellingen den toets van een bedaard onderzoek niet kunnen doorstaan, behoeft naauwelijks gezegd te worden. Met meerder kennis der zaken toegerust, trad in den aanvang dezer eeuw de fransche natuuronderzoeker LAMARCK als verkondiger van gelijksoortige meeningen op. Hij neemt eene langzame ontwikkeling aan, waardoor uit de eenvoudigste bewerktuiging der infusie-diertjes de verschillende diervormen tot hunne hoogste volkomenheid ontstaan zijn. Waren alle dieren beperkt tot dezelfde middenstof, tot hetzelfde klimaat en dezelfde uitwendige omstandigheden, bestonden er b. v. niet dan zeedieren en wel in dezelfde diepte en in dezelfde temperatuur, dan zou deze opklimming zeer regelmatig en zonder eenige afwijkingen zijn. Maar bij deze wet van opklimming voegt zich eene andere, die van den invloed der omstandigheden op de behoeften en de daaruit voortspruitende handelingen, welke langzamerhand tot gewoonten worden. Deze gewoonten wijzigen de bewerktuiging, doen sommige organen, die meer aanhoudend gebruikt worden, aangroeijen, anderen, die werkeloos blijven, verminderen in omvang; ja, deze gewoonten scheppen nieuwe organen, gelijk het algemeen bekende spreekwoord te regt zegt: de gewoonte is eene tweede natuur [1]). Zelfs aandoeningen kunnen hierop werken. Zoo vindt LAMARCK b. v. geene zwarigheid om aan te nemen, dat vlagen van toorn bij de herkaauwende dieren eenen grooteren aandrang van vochten naar het voorhoofd bewerken, waarmede deze dieren bij hunne gevechten elkander stooten toebrengen, en dat er zoo op het hoofd afscheiding van hoorn- en beenstof ontstond, waardoor de horens dezer dieren werden voortgebragt [2]).

Het is den verdedigers van zoodanige meeningen niet wel mogelijk stellige bewijzen aan te voeren, dat deze veranderingen in de daad plaats hebben. Maar zij beroepen zich hier op den korten tijd, waarin het den mensch vergund is getuige te zijn van de voortbrengsels der vormende natuur. Men gevoelt ligtelijk, hoezeer deze beschouwing zou kunnen worden toegelicht door eene ondervinding van eenige duizendtallen

---

[1]) *Philosophie zoologique par* J. B. P. A. LAMARCK. Paris 1809. II vol. 8vo. Zie b. v. I, p. 237.

[2]) L. c., p. 256.

jaren, eene ondervinding, die het echter den mensch niet gegeven is te bezitten. Zouden ook misschien de overblijfsels van dieren, die in de onderscheidene berglagen vervat zijn, ten gunste van deze meeningen pleiten? Deze vraag verdient in elk geval eenig nader onderzoek.

De overblijfsels van bewerktuigde wezens, de dusgenoemde petrefacten of versteeningen hebben in vroegeren tijd tot zeer verschillende meeningen der schrijvers aanleiding gegeven. Sommigen hielden ze voor bloote natuurspelingen, die wel op eene onverklaarbare wijze met planten en dieren overeenstemden, maar nogtans nooit aan levende wezens hadden toebehoord. Anderen, die den waren aard dezer overblijfsels niet miskenden, vervielen in de zonderlinge meening, dat deze versteeningen door eenen grooten vloed, den historischen zondvloed, in den schoot der aarde begraven waren. Hoe meer men echter vorderde in het nasporen en onderscheiden dier versteeningen, des te meer moest men inzien, dat zij niet uit hetzelfde tijdperk afkomstig waren, en dat zij in de verschillende lagen evenzeer van elkander als van de thans levende dieren- en plantenvormen afweken. Deze overblijfsels zijn vooral stammen, takken en wortels van planten; uit het dierenrijk zijn het beenderen, tanden, schubben of andere harde uitwendige deelen, zoo als schalen van schelpdieren, en ook koralen of polypenhuizen. Nadat men de lagen der bergen, die uit het water bezonken zijn, beter heeft leeren onderscheiden, in welke onderscheiding tegen het laatst der vorige eeuw WERNER de wegbereider voor onze tijdgenooten werd, kwam men allengs tot de overtuiging, dat de diepste en oudste lagen over het geheel de overblijfsels van zoodanige bewerktuigde wezens bevatteden, die het meest van de thans levende afweken, en dat langzamerhand de planten- en dierenwereld zoodanig gewijzigd werd, dat in de jongst gevormde berglagen versteeningen voorkomen van vele, aan de thans levende soorten zeer gelijkvormige, bewerktuigde wezens.

Eene breedvoerige en tot bijzonderheden afdalende uiteenzetting dezer stelling zou een geheel boekdeel vereischen, en kan daarom ook van ons in dit opstel niet verlangd worden.

Is intusschen deze stelling de slotsom der nasporingen van alle geleerden, die zich, in de laatste vijftig jaren vooral, met het onderzoek der versteeningen hebben bezig gehouden, van eenen CUVIER, BRON-

GNIART, AGASSIZ en OWEN, dan kan men zich niet wel anders rekenschap geven van die verschijnsels, dan door aan te nemen, dat de tegenwoordige dieren- en plantensoorten niet zoo oud zijn als de dieren- en plantenwereld in het algemeen op onze aarde. Wanneer wij aannemen, dat onze tegenwoordige dieren- en plantensoorten reeds tijdgenooten waren van de uitgestorven dieren- en plantensoorten, die wij alleen uit versteende overblijfsels kennen, dan is het volkomen onverklaarbaar, hoe er ook niet van die thans levende dieren en plantensoorten in verschillende berglagen overblijfsels zijn opgedolven. Wanneer een oudheidkenner in oude grafplaatsen niets dan steenen wapenen en gereedschap aantreft, in andere niets dan koperen, dan brengt hij die overblijfsels natuurlijk en ongedwongen tot verschillende tijdperken der ontwikkeling van den mensch terug; maar niets zou zijne meening regtvaardigen, wanneer hij wilde aannemen, dat de volkstam, waarvan hij slechts steenen gereedschap vindt, ook reeds in het bezit was van koperen of ijzeren gereedschappen, die hij in hunne grafplaatsen niet vindt. Men kan hetzelfde op den onderzoeker der versteeningen, den geoloog toepassen. Wanneer derhalve een onzer tijdgenooten [1]) de meening oppert, dat bij de vorming der aarde alle planten- en dierensoorten, die thans leven, zoo wel als die, welker overblijfsels wij als versteeningen aantreffen, gelijktijdig ontstonden, en dat vervolgens later de veelvuldige lagen gevormd werden der thans aanwezige, uit het water bezonken bergen, waarin de overblijfsels van vele organische vormen begraven werden, die haren levenstijd hadden doorloopen, dan bevreemdt het ons niet, dat hij geene tegenschrijvers heeft gevonden, en dat zijn paradox gevoelen bijkans onopgemerkt bleef. Het stilzwijgen is beter dan het wederleggen van het blijkbaar valsche, beter ook dan het betoogen van datgeen, wat niet twijfelachtig is

Men moet van alle door ervaring bijeengegaarde kennis moedwillig afstand doen, wanneer men aan deze twee slotsommen van de naspo ringen der geologen twijfelt, vooreerst, dat er vroeger andere dieren- en plantensoorten op onze aarde leefden, en ten andere, dat de thans

---

[1]) De heer KUTORGA, Professor aan de keizerlijke universiteit te Petersburg, in eene brochure getiteld: *Einige Worte gegen die Theorie der stufenweisen Enstehung der organischen Wesen der Erde*, Bonn 1839, S. 24.

levende dieren- en plantensoorten niet van den aanvang af daarop hebben geleefd. Wat het laatste betreft, onze tegenwoordige zoogdierensoorten leefden niet gelijktijdig met de Palaeotheriën, wier beenderen in de tertiaire lagen rondom Parijs opgedolven zijn; de thans in Europa levende vischsoorten zwommen niet in de wateren, waaruit de leisteen van Mansfeldt bezonken is. Wij komen tot dat besluit, omdat wij er nergens overblijfsels van aantreffen; hadden die soorten toen reeds geleefd, men zou althans ergens ook hunne beenderen met die der uitgestorven geslachten vermengd vinden. Minder duidelijk is misschien de eerste stelling, dat die, in de berglagen aangetroffen beenderen aan *uitgestorven* soorten toebehooren. Men zou misschien kunnen vragen, of ons dan thans alle soorten van dieren, die op de aarde voorkomen, reeds bekend zijn. Gaarne erkennen wij, dat zulks het geval niet is, maar nogtans wordt de kans van zulke nieuwe levende soorten te leeren kennen, die met de versteende soorten overeenkomen, van dag tot dag geringer, en de geheele bedenking verliest hare kracht, wanneer de geologie ons leert, dat ook van de versteende overblijfsels die, welke in oudere lagen voorkomen, soortelijk onderscheiden zijn van degenen, welke in nieuwere lagen gevonden worden. Het is dus niet eene enkele reeks van wezens, die uitgestorven schijnt te zijn; het zijn verschillende reeksen, waarvan de eene door de andere werd vervangen en opgevolgd. De soorten, die in de tertiaire lagen, dat is in de lagen, die later dan de krijtformatie ontstonden, hare overblijfsels achterlieten, verschillen van die, welke in de krijtformatie voorkomen, gelijk deze weder van de vroegere periode, waarin de Jurakalklagen gevormd werden enz.

Dat soorten van dieren en planten kunnen uitsterven, is over het geheel een begrip, waarmede wij ons gemakkelijker kunnen gemeenzaam maken, dan met de voorstelling van het ontstaan van nieuwe soorten, met het aannemen van eene achtereenvolgende en herhaalde nieuwe schepping van bewerktuigde wezens. Wat toch het uitsterven van soorten betreft, de geschiedenis leert ons onwedersprekelijk, dat zulks met enkele nog in de laatste drie eeuwen het geval was. Een plaatselijk uitsterven nam men zelfs bij verscheidene soorten waar. In de beschaafde landen van Europa zijn thans vele diersoorten uitgeroeid, die daar eertijds voor-

kwamen. In XERXES tijd leefden er leeuwen in Griekenland; de kameelen van zijnen legertros werden daardoor aangevallen [1]), en althans nog anderhalve eeuw later waren zij niet uitgeroeid, daar ook ARISTOTELES van Europeesche leeuwen spreekt [2]). Wilde zwijnen, die vroeger in ons vaderland voorkwamen, leven er thans niet meer; de wolven zijn in Engeland uitgeroeid; de bever leefde vroeger in vele landen van Europa, waar hij thans in 't geheel niet meer voorkomt. Maar ook een geheel uitsterven van soorten is geschiedkundig bekend; behoeven wij hier van die groote vogels, van den *Dodo* van het eiland *Mauritius* en den *Solitaire* van *Rodriguez* te gewagen? Het uitsterven van soorten in de voorhistorische tijden, in de geologische tijdperken, die het ontstaan van den mensch vooraf gingen, verschilt echter hiervan door eene veel grootere algemeenheid; wij zouden bijkans zeggen door eene volstrekte algemeenheid, wanneer niet EHRENBERG's onderzoekingen ons geleerd hadden, dat de mikroskopische bewerktuigde wezens, de dusgenoemde infusoriën en algen, ten deele nog gelijke soorten als de thans levende in de lagen van de steenkolenperiode, ja zelfs in de onderste silurische lagen aanbieden [3]). Nu kunnen wij ons twee wijzen voorstellen, waarop dat uitsterven plaats had. Men kan aannemen, dat langzamerhand de aarde voor hare vroegere bewoners ongeschikt werd, of dat deze bewoners in geweldige omkeeringen der aarde omkwamen. De laatste voorstelling was vroeger de meest algemeen heerschende; men werd er natuurlijk toe gebragt door het aannemen van eenen algemeenen, de bewoonde aarde verdelgenden vloed; en toen het duidelijk werd, dat een in historische tijden plaats gehad hebbende vloed de verschillende versteeningen der berglagen niet verklaren kon, nam men onderscheidene geologische vloeden aan, waarbij, gedurende de vorming en vervorming van de oppervlakte onzer planeet, dieren en planten omkwamen en begraven werden [4]). Thans is men

---

[1]) HERODOT., VII, 125, 126.

[2]) *Historia Animal.*, VIII.

[3]) *Microgeologie. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbaren kleinen selbständigen Lebens auf der Erde*, Leipzig 1854 folio. S. XIV.

[4]) CUVIER b. v. spreekt in zijn bekend en altijd merkwaardig *Discours sur les Révolutions de la Surface du Globe* herhaalde malen van deze *catastrophes* en *révolutions subites.*

van die voorstelling grootendeels terug gekomen, hoezeer zij, mijns oordeels, te ver gaan, welke die plotselinge omkeeringen geheel willen ontkennen, daar deze toch in wijduitgestrekte streken van onzen aardbol herhaalde malen moeten hebben plaats gehad, bij het opheffen der gebergten uit den schoot der aarde.

Meerdere moeijelijkheid heeft het daarentegen om zich met de voorstelling te bevredigen, dat er eene wording, een herhaald ontstaan van nieuwe planten- en dierensoorten plaats had, die de vorige uitgestorvene bewerktuigde wezens vervingen. De ervaring levert ons niets op 't geen met deze nieuwe schepping kan worden vergeleken. Men ontdekt wel voortdurend vroeger onbekende soorten, maar niets noopt ons om aan te nemen, dat zij voor die ontdekking niet bestonden, evenmin als Amerika later uit den Oceaan zou zijn opgerezen dan Europa, omdat het eerst in de vijftiende eeuw door COLUMBUS ontdekt werd. Er is echter eene kracht der waarheid, die zich door de moeijelijkheid om haar in onze voorstelling op te nemen, niet kan laten bedwingen; en in natuurkundige wetenschappen moet men niet in de eerste plaats vragen, hoe wij iets verklaren kunnen, maar wat wij op gezag der ervaring als waar hebben aan te nemen. Als zoodanig eene, door de waarneming wel gestaafde daadzaak moeten wij het ontstaan van opeenvolgende nieuwe soorten van planten en dieren op de oppervlakte onzer aarde beschouwen.

Wanneer wij geenen onbepaalden duur aan onze aarde toeschrijven, wanneer wij niet meenen, dat zij eeuwig heeft bestaan, maar eenmaal geworden is, dan moeten wij noodzakelijk ook een eerste begin van de bewerktuigde wezens aannemen, die op hare oppervlakte groeijen en leven. Is de wijze van ontstaan dezer bewerktuigde voorwerpen, met andere woorden de schepping van levende wezens, voor ons beperkt verstand onverklaarbaar, die onbegrijpelijkheid kan ons toch niet ontslaan van de erkenning, dat dit eerste ontstaan eenmaal heeft plaats gehad. De geologie, het onderzoek der berglagen en de daardoor aan het licht gebragte overblijfsels van vroegere planten en dieren mogen ons overtuigd hebben, dat de aarde ouder is dan zestig eeuwen, een bewijs, dat zij eeuwig heeft bestaan, kan zij ons niet opleveren [1]).

---

[1]) Evenmin als de Astronomie door letterlijke opvatting der Bijbelsche uitdrukkin-

Om nu de zwarigheid van achtereenvolgende scheppingen te ontwijken, hebben sommige schrijvers zich voorgesteld, dat de thans levende planten- en dierensoorten door verandering uit de vroegere planten- en dierensoorten ontstaan zouden zijn, die wij gewoonlijk als uitgestorven beschouwen. Onder hen, die zoodanig eene meening voordragen, zijn er, zoo ver ik weet geene, die haar in alle bijzonderheden op de fossile dieren en planten hebben toegepast. Zij zullen althans, zoo ik mij niet bedrieg, bij deze beschouwing toch moeten erkennen, dat vele soorten van de vroegere tijdperken der aarde geheel zijn uitgestorven. Want, om b. v. de twee thans bekende soorten van het geslacht *Nautilus* als gewijzigde nakomelingen van de veelkamerige schelpdieren der berglagen te beschouwen, heeft men de meer dan honderd soorten van dat geslacht niet noodig, die van de oudste silurische tot de tertiaire lagen toe, elkander opvolgen, om nu niet eens van de nog veel talrijker Ammoniten te spreken, die in de tegenwoordige dierenwereld geene vertegenwoordigers vinden.

Wanneer men eenmaal zulk eene veranderlijkheid der soorten aanneemt, begeeft men zich op het ruime veld der meeningen, waarbij de redenering, of laat ons liever zeggen, de verbeelding de gapingen aanvult, die de regtstreeksche waarneming overlaat [1]). Het zij ons genoeg op eene zwarigheid te hebben gewezen, die men gewoonlijk verzwijgt. Wil men de thans levende soorten als gewijzigde nakomelingen van de soorten der geologische perioden beschouwen, dan hebben wij aan de eene zijde ongetwijfeld zeer veel ontbrekends door hypothesen aan te vullen, maar aan de andere zijde hebben wij ook veel overvloedigs, dat wij voor onze ontwikkelingstheorie niet gebruiken kunnen. Een onbevooroordeeld onderzoek leert ons, dat sommige familiën in de eene,

---

gen thans meer belemmerd wordt, evenmin kan de geologie aan zulke banden worden gelegd. Wij moeten echter opmerken, dat, hoe men ook over den ouderdom der aarde denken moge, de slotsom van het onderzoek steeds tot eenen eersten oorsprong geleiden moet, waaromtrent de diepzinnigste wetenschap niet anders zeggen kan dan het eenvoudige: » In den beginne schiep God hemel en aarde," de woorden, waarmede het eerste Hoofdstuk van het eerste Bijbelboek aanvangt.

[1]) Ik gebruik hier, met eene geringe wijziging, de woorden van mijnen hooggeachten vriend P. HARTING in de Aanteekeningen op zijne » *Voorwereldlijke Scheppingen*" Tiel 1857, 8vo, bl. 367.

andere in eene andere periode van de geschiedenis der aarde haren weligsten bloeitijd hadden, en dat enkele, door alle perioden dier geschiedenis heen, in sommige soorten vertegenwoordigd waren, gelijk zij ook nog in de tegenwoordige schepping niet geheel zijn uitgestorven

Nog blijft ons echter, na al het gezegde, eene hoofdvraag ter behandeling over. Kan men uit het voorkomen van fossile dieren en planten in de oudere en nieuwere, uit het water bezonken lagen der bergen eenige algemeene gevolgtrekkingen afleiden, omtrent de ontwikkeling der bewerktuigde wezens? Men versta ons wel. Al nemen wij de veranderlijkheid der soorten niet aan, en al laten wij met DE MAILLET geene vogels ontstaan uit vliegende visschen, zoo kunnen wij toch zeer wel toegeven, dat er eene, bij trappen opklimmende volkomenheid der bewerktuiging als geschiedkundig feit door de geologie wordt aangewezen. CUVIER b. v., hoezeer afkeerig van de hypothese eener genealogische opvolging, eener ware afstamming der hoogere diervormen uit eenvoudiger diersoorten, heeft steeds beweerd, dat er zoodanige opklimming bestond. Overblijfsels van weekdieren en visschen komen volgens hem in oudere lagen voor, zonder dat men daarin nog overblijfsels van kruipende dieren ontmoet; de kruipende dieren verkrijgen een groot overwigt in de Jura-periode, terwijl eindelijk zoogdierenbeenderen eerst in die lagen zouden worden aangetroffen, die het krijt bedekken, en die men gewoonlijk tertiaire lagen noemt [1]). Eveneens hebben ook die onderzoekers, welke zich met fossile planten bezig hielden, ADOLPHE BRONGNIART, GOEPPERT en anderen, de meerdere eenvoudigheid der oudste vegetatie en de langzame toenadering tot de tegenwoordige plantenwereld opgemerkt, die men in de op elkander volgende berglagen bespeurt. BRONGNIART heeft vier perioden van vegetatie in den voortijd onderscheiden, waarvan de oudste zich tot de steenkolen-formatie uitstrekt [2]). In die oudste vegetatie ontmoeten wij vooral varenkruiden en boomachtige varens. Deze planten, die in de tegenwoordige schepping misschien slechts 1/40 van alle bekende planten-

---

1) *Discours sur les révolutions* etc. Zie *Recherches sur les ossemens fossiles.* 3e Edition. 4to Paris 1825, I, p. 54, 55, p. 146—172.

2) Zie zijne onvoltooid gebleven *Histoire des végetaux fossiles*, Paris 1828—1837, 4to, en het overzigt in de *Ann. des Sciences natur.* Tome XV. 1828, p. 225—258.

soorten uitmaken, heerschten toen op eene zoo merkwaardige wijze, dat zij 2/3 naar de menigte van soorten, 4/5 naar het aantal van individuën van de steenkolen-vegetatie uitmaakten. De overige planten van dat tijdperk waren vooral Lycopodiaceeën en Equisetaceeën. In het volgend tijdperk, dat zich tot de bonte zandsteenlagen uitstrekt, ziet men niet alleen cryptogamische maar ook phanerogamische gewassen, eenige Coniferen en Monocotyledonen. In verhouding tot het eerste tijdperk zijn hier echter slechts weinige planten bekend. In het derde tijdperk, dat de Jura- en Krijtgebergten omvat, zijn de Cycadeën bijzonder talrijk, daarop volgen de varenkruiden en eenige Monocotyledonen. Eerst in het vierde tijdperk, dat der tertiaire formatiën, die de krijtbeddingen bedekken, vertoonen zich talrijke overblijfselen der dictoyledonische gewassen.

Nieuwere onderzoekingen hebben deze uitkomsten in sommige opzigten eenigermate gewijzigd, maar bij eene onbevooroordeelde beschouwing blijven toch de verschillen tusschen vroegere en latere planten- en dierenvormen onmiskenbaar, terwijl tevens eene opklimming in volkomenheid en vooral eene toenadering tot den tegenwoordigen toestand der bewerktuigde schepping in de opeenvolgende geologische tijdperken niet kan worden geloochend. Om ons slechts tot de dierlijke schepping te bepalen, het is in de laatste 25 jaren al meer en meer gebleken, dat de stelling van CUVIER, dat landzoogdieren eerst na de krijtformatie ontstaan zijn, niet meer kan worden verdedigd. Reeds gedurende het leven van CUVIER werden er eenig sporen van zoogdieren (onderkaken) in eene bedding ontdekt (de leisteen van *Stonesfield*), die niet wel anders dan tot de onderste *oölite*, en dus tot eene veel oudere formatie dan het krijt gebragt kan worden. Van deze overblijfsels van zoogdieren in oudere secundaire lagen zijn in den laatsten tijd nog meerdere ontdekt. [1]) Maar wij gelooven echter, dat men aan deze waarnemingen

---

[1]) In de zoetwater-formatie der Purbeck beddingen heeft men in het laatst van 1856 en in 1857 verscheidene onderkaken en ook een schedelfragment van kleine zoogdieren ontdekt, die tot de buideldieren schijnen te behooren en gedeeltelijk met het insekten-etende geslacht *Amphitherium* van *Stonesfield* overeenstemmen. Over deze belangrijke ontdekkingen handelt *Sir* CHARLES LYELL in het *Supplement to the fifth Edition of a Manual of Elementary Geology*. London 1857, 8vo, p. 15—27.

te veel gewigt hecht, wanneer men daaruit wil afleiden, dat alle groote klassen van het dierenrijk van den aanvang af, dat er levende schepselen op onze aarde waren voortgebragt, aanwezig waren, en dat al die klassen werden vertegenwoordigd — door andere soorten wel is waar, maar echter eveneens vertegenwoordigd in de vroegste geologische tijdperken zoo wel als in den tegenwoordigen tijd. Wanneer wij de eigenaardigheden der dieren- en plantenwereld van verschillende landen met elkander vergelijken, eene vergelijking, welke tot het gebied der botanische en zoologische geographie behoort, dan vragen wij in de eerste plaats naar de heerschende groepen, naar die familiën, welke zich door de talrijkste menigte van soorten in elk dier landen onderscheiden. Eveneens moeten wij in de geologische tijdperken het eigenaardige der planten- en dierenwereld nasporen door behulp eener statistiek van de natuurlijke orden en familiën.

Eene zekere behoedzaamheid zal hierbij echter steeds vereischt worden, daar wij door de versteende overblijfsels der bewerktuigde wezens, ook dan wanneer ze vollediger dan tot nu toe bekend zullen zijn, nooit verwachten kunnen tot eene volkomene kennis van eene vroegere *fauna* of *flora* [1]) te geraken. Voor ruim 8 jaren werd eene schatting van de, in al de verschillende lagen gevonden fossile soorten van planten en dieren door Prof. BRONN geleverd. Volgens die telling zouden er 708 zoogdieren-soorten, 148 vogelsoorten, 384 soorten van kruipende dieren en 1461 van visschen als uitgestorven bekend zijn. Hier zijn nu natuurlijk alle geologische tijdperken ondereen gemengd. Wij kunnen dit resultaat eenigermate vergelijken met eene schatting van al de thans levende soorten dezer vier klassen van gewervelde dieren. Groot is bij zoodanig eene vergelijking het verschil der verhouding tusschen het aantal soorten van de eene klasse en dat eener andere met dezelfde verhouding bij de tegenwoordige dierenwereld; het getal bekende vogelsoorten van den tegenwoordigen tijd is veel grooter, misschien 5 of 6 malen grooter dan dat der zoogdieren, bij de dieren der

---

[1]) Het mag wel overbodig geacht worden te zeggen, dat door deze woorden de lijsten van dieren- en plantensoorten van een bepaald land of eene bepaalde streek worden bedoeld.

voorwereld zou het daarentegen niet veel meer dan 1/5 van dat der zoogdieren zijn. Nog grooter is het verschil dier verhouding bij de ongewervelde dieren. Hieronder zijn van de uitgestorven soorten 2885 gelede dieren, 13805 weekdieren en 4895 zoophyten (hoofdzakelijk Echinodermen en Polypen). In de tegenwoordige levende schepping is het aantal soorten der gelede dieren veel grooter, dan dat der weekdieren niet slechts maar dan dat van al de overige ongewervelde dieren, ja van het geheele dierenrijk. De in de tegenwoordige schepping zoo overwegende klasse van insekten, waarvan enkele orden hare soorten bij tienduizenden tellen, is onder de uitgestorvene dieren slechts door 1551 soorten vertegenwoordigd [1]). Al nemen wij nu ook aan, dat de verhoudingen tusschen de verschillende dierklassen in vroegere tijdperken van onze aarde afweken van de thans bestaande verhoudingen, hetgeen niemand, die zich met dergelijke onderzoekingen heeft bezig gehouden, ontkennen zal, toch mogen wij veilig veronderstellen, dat er andere redenen bestaan, die de overblijfsels van insekten onder de ongewervelde en van vogels onder de gewervelde dieren zoo schaarsch doen zijn, in verhouding tot de schelpdieren en visschen. Bijkans al de fossile overblijfsels van insekten (althans 14/15) behooren daarenboven tot de tertiaire periode. Het zou zeer onoordeelkundig zijn, zoo wij daaruit het besluit wilden afleiden van een gering aantal insekten in de vroegere tijdperken der geschiedenis onzer planeet, terwijl de oorzaken, waarom hunne overblijfsels betrekkelijk zoo zeldzaam bewaard bleven, niet moeijelijk zijn op te sporen. Eveneens missen wij onder de fossile lagere dieren alle sporen van Zeekwallen of Acalephen, die in de zeeën van den tegenwoordigen tijd zoo talrijk in soorten zijn.

Uit het gezegde vloeit van zelf voort, dat onze kennis van de vroegere dieren- en plantensoorten nog gebrekkig is, en uit den aard der zaak wel altijd onvolledig blijven zal. De vergelijking met de thans levende soorten moet daarom, wat de dieren betreft, vooral tot enkele

---

[1]) Deze getallen vindt men in LEONHARD und BRONN. *Neues Jahrbuch für Mineralogie* 1849. S. 123, en in H. BRONN, *Handbuch der Geschichte der Natur*, III ter Bd. Stuttgart 1849.

klassen en groepen beperkt worden, onder de gewervelde dieren vooral tot die der kruipende dieren en visschen, onder de ongewervelde dieren tot de in eene schelp levende weekdieren (vooral Cephalopoden, Conchiferen en Brachiopoden), tot de Echinodermen en de Anthozoën, die een hard kalkachtig *polyparium* bezitten, de koraaldieren. De op deze wijze beperkte en behoedzame vergelijking zal ons echter eenige belangrijke uitkomsten opleveren. Als grondslag van het onderzoek dient thans reeds de, uit vele waarnemingen afgeleide, gevolgtrekking, dat de verschillende formatiën door de daarin voorkomende fossiliën kunnen worden gekenschetst [1]), met andere woorden, dat de soortene en' bepaalden levensduur hebben en de eene vroeger, de andere later zijn uitgestorven. Maar eveneens zal het bij een onbevooroordeeld onderzoek blijken, dat in de alleroudste lagen bijkans alleen ongewervelde dieren voorkomen, dat later eerst gewervelde dieren in een grooter aantal verschijnen, en dat in de, van den ouden rooden zandsteen tot den bonten zandsteen zich uitstrekkende lagen onder de gewervelde dieren de *visschen*, in de van den bonten zandsteen tot aan de op het krijt liggende tertiaire formatiën zich uitstrekkende lagen de *kruipende dieren*, vooral de hagedissen (*Saurii*) de overhand hebben. Eerst in het tertiaire tijdperk begint het *rijk der Zoogdieren*, die wel in de vroegere lagen niet geheel ontbreken, maar echter daar in eene zeer onbeteekenende verhouding vertegenwoordigd zijn [2]).

---

[1]) De voor weinige jaren in hoogen ouderdom overleden Edinburgsche Hoogleeraar JAMESON beweerde, dat reeds WERNER, zijn leermeester, dit opmerkte, dat hij het eerst verschijnen van versteeningen in de lagen, waaraan hij den naam van overgangs-bergen gaf, opteekende, die, weinig in getal, tot de zoophyten en schelpdieren behoorden; dat in de oudere vlotbergen (*floetz rocks*) meer volkomen dieren, zoo als visschen en amphibiën voorkwamen, en in de nieuwere beddingen en in de alluviale formatiën eerst vogels en zoogdieren. Zie zijne, met aanteekeningen voorziene vertaling van het boven aangehaalde *Discours* van CUVIER, *Essay on the theory of the Earth.* 3d. Edit. Edinburg 1817, p. 232, 233. — Reeds voor WERNER had echter, wat het eerste punt betreft, LISTER opgemerkt, dat elke rotssoort door verschillende fossile schelpen gekenschetst was. Zie *Essai geognostique sur le gisement des Roches* par A. DE HUMBOLDT. Paris et Strasbourg 1826, 8vo p. 37. — Op deze opmerking berust het aannemen van *Coquilles caractéristiques*, zoo als de fransche geologen het noemen, of van *Leitmüschel*, waaraan de groote L. VON BUCH in zijne latere geschriften zoo veel gewigt toekende.

[2]) In deze algemeene gevolgtrekkingen van AGASSIZ in 1841 hebben de nieuwere

Al nemen wij echter eene opklimming aan, de geologische onderzoekingen kunnen niet verwrongen worden tot eene zoodanige opklimming der bewerktuigde wezens, als de ontwikkelingstheorie zou behoeven. Om die ontwikkelingstheorie uit de in de berglagen ontdekte overblijfsels eener vroegere bewerktuigde schepping te kunnen staven, zou er eene geheel andere opvolging noodig zijn, dan de ervaring ons aanbiedt, eene opklimming b. v. in de ongewervelde dieren, bij welke de Cephalopoden, die den hoogsten rang innemen, in volgorde het laatst verschenen. Zou men ook, zoo het eene uit het andere door wijziging ontwikkeld was, geene overblijfsels van tusschenvormen mogen en moeten verwachten, die de ledige gaping tusschen ongewervelde dieren en visschen eenigermate aanvulden?

Ontveinzen wij het niet, dat de geologische daadzaken veeleer in strijd zijn met dergelijke beschouwingen, aan welke men althans den naam van *natuurlijke* beschouwingen niet geven kan. De schepping, het eerste ontstaan van planten en dieren blijft voor ons in duisterheid gehuld; het raadsel wordt ons niet duidelijker, wanneer wij vroegere kiemen aannemen. Het eerste dier, dat b. v. oogen bezat, moeten wij dan laten ontstaan uit een dier zonder oogen. Maar wie begrijpt dat wonder beter dan de schepping van een dier met oogen, onmiddellijk alzoo voortgebragt? De wetenschap sluit hier hare boeken niet, zoo als men heeft gezegd; over deze vraagstukken heeft de ware wetenschap geene boeken geopend.

---

onderzoekingen tot 1857, zoo ik geloof, geene verandering gebragt, maar daaraan veeleer bevestiging gegeven. Zie de op den 18 Nov. 1841 bij de oprigting der Akademie te Neuchâtel door L. AGASSIZ uitgesproken Redevoering: *De la succession et du Développement des êtres organisés à la surface du globe terrestre dans les différens ages de la nature.* Neuchâtel 1841, 8vo.

VERKLARING DER PLAAT.

Fig. 1. *Chamaeleon vulgaris.*

„ 2. Kop van denzelfden, van voren gezien (naar VAN DER HOEVEN).

„ 3. Linker voorpoot.

„ 4. Kop van *Chamaeleon bifidus*, van boven op gezien (naar DUMERIL).

„ 5. Kop van *Ch. vulgaris*, met de tong in den mond; *a.* vliezige koker, *b.* en *c.* boven- en onderlipje der eigenlijke tong.

„ 6. De tong van voren gezien; *b.* en *c.* boven- en onderlipjes met de daartusschen bevatte holte.

„ 7. Tong, *os hyoides* en de spieren, die dit bewegen (gedeeltelijk naar HYDE SALTER); *e.* een der beide *musculi geniohyoidei*, waarvan het eene uiteinde ingeplant is aan de *symphysis menti*, terwijl het andere einde is ingeplant op het benedeneinde van de loodregte hoornen van het *os hyoides.* Deze spier is de voornaamste voortbeweger van de tong; *f. m. cerato-maxillaris; g. m. sternohyoides; h. m. cerato-sternalis; i. m. omo-hyoides.*

„ 8. Doorsnede van de tong in den zamengetrokken toestand; *a.* vliezige koker; *b.* en *c.* boven- en onderlipje; *d.* tongbeen (*os linguale*).

„ 9. Kop met de tong op het oogenblik der uitwerping; *a. a.* vliezige koker.

„ 10. *a. a.* Een gedeelte van den vliezigen koker geopend; *d.* tongbeen; *k.* pees.

„ 11. Stervormige pigmentcel of chromatophoor, sterk vergroot.

Fig. 2

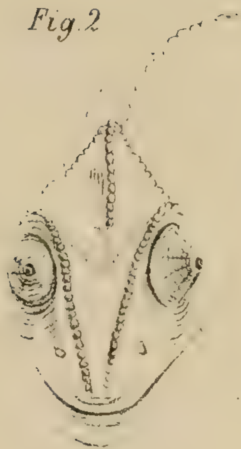


Fig. 3.



Fig. 1

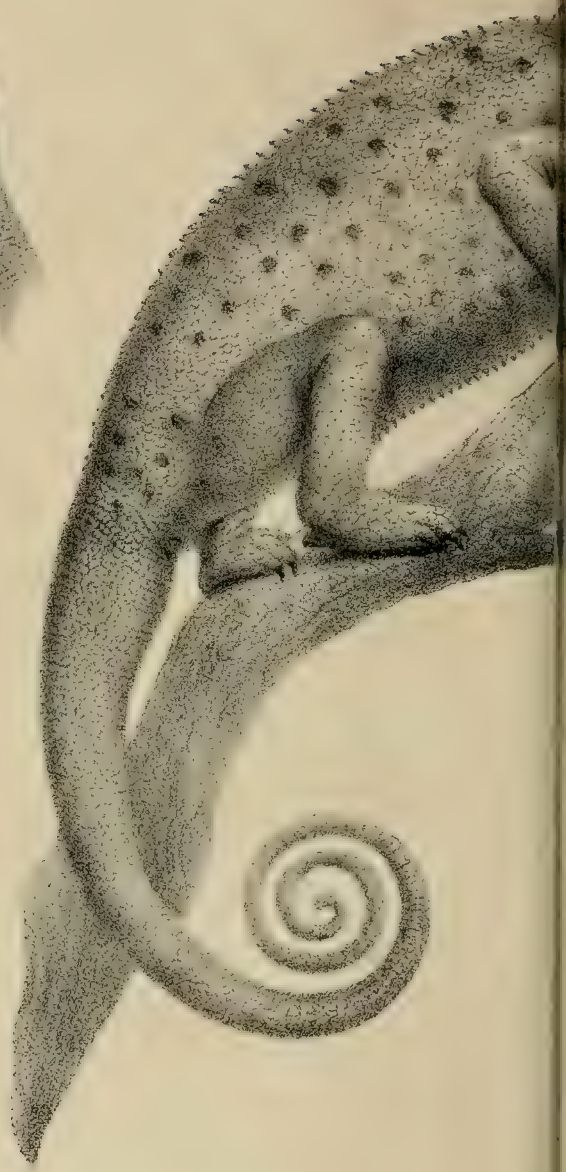


Fig. 4.



Fig. 11.





Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig 10.

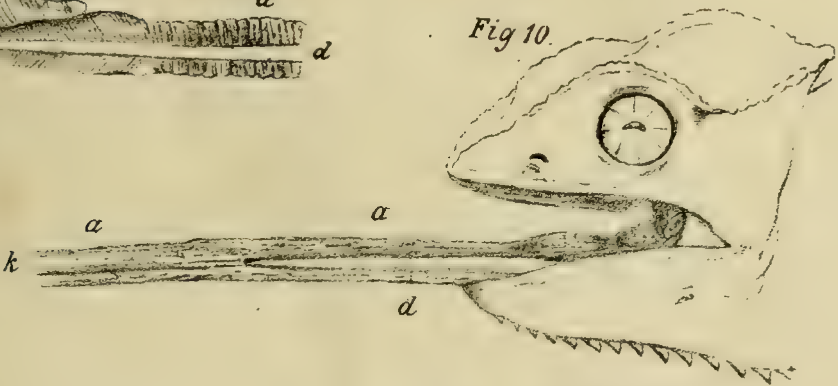
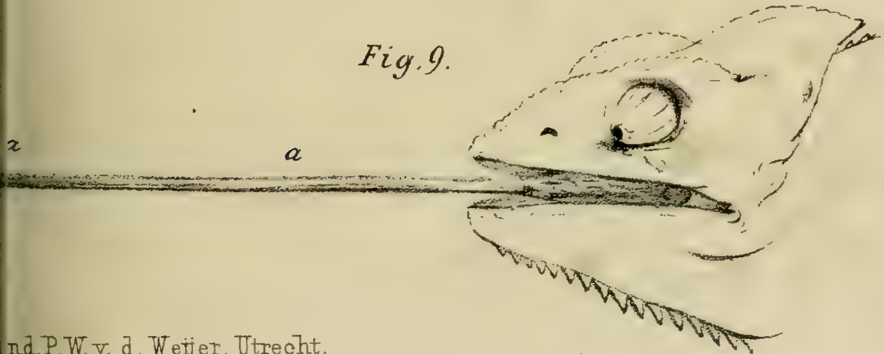


Fig. 9.



nd. P. W. v. d. Weijer, Utrecht.



DE KAMELEON.

EENE SCHETS

DOOR

P. HARTING.

Wie onzer lezers kent den Kameleon niet, — althans bij naam? Wie hunner heeft nimmer gehoord van zijne zonderlinge kleursveranderingen, waardoor hij het symbool is geworden van den man, die beurtelings de kleuren van alle partijen draagt, al naar gelang, dat zijn eigenbelang het meêbrengt?

En toch is dit vermogen tot kleursverandering geenszins de meest opmerkelijke bijzonderheid in dit dier, dat nog in velerlei andere opzigten een der zonderlingste schepselen is, die op aarde leven.

Zelfs zijn naam is reeds een taalkundig raadsel. Die naam (in het Grieksch Χαμαιλέων, van waar het Latijnsche *Chamaeleon*) beteekent letterlijk »een kleine leeuw", en nu vraag ik aan elk die de afbeelding op de hierbij gevoegde plaat (fig. 1) beschouwt: of hij in het daar levensgroot voorgestelde dier iets leeuwachtigs kan vinden? Er zijn er trouwens geweest, die meenden, dat men eigenlijk lezen moest »kameel-leeuw." Doch daarmede wordt de zaak eer erger dan beter.

Liever dan ons te verdiepen in de trouwens, naar het schijnt, tamelijk wanhopige poging om den naamsoorsprong te ontwarren, willen wij het dier zelf eenigzins van naderbij in oogenschouw nemen, waarbij het ons weldra blijken zal, dat de Kameleon, hoe afwijkend ook in gedaante en maaksel van alle andere dieren, toch de groote waarheid bevestigt, dat elk schepsel juist zoo bewerktuigd is, als zijne bijzondere levenswijze en behoeften vorderen.

Alvorens echter eene wel is waar geenszins volledige, maar voor het hier beoogde doel voldoende beschrijving van den Kameleon te geven, moet opgemerkt worden, dat onder dien algemeenen naam niet eene enkele diersoort, maar een geslacht van dieren begrepen wordt, waarvan men omstreeks een veertiental soorten kent, die geheel tot de zoogenaamde oude wereld beperkt zijn, en waarvan de helft op Madagascar leeft, op dat eiland, welks fauna zich buitendien ook onderscheidt door zoo vele andere merkwaardige, daar uitsluitend of bijna uitsluitend voorkomende diervormen. Van de overige soorten leven er vier in Afrika, drie in zuidelijk en westelijk Azië en eene enkele soort, die trouwens ook in noordelijk Afrika voorkomt, wordt aangetroffen in zuidelijk Spanje en op Sicilië. Het is de gewone Kameleon (*Chamaeleon vulgaris*), die, als het best onder het bereik der Europeesche natuuronderzoekers vallende, dan ook het voorwerp der meeste nasporingen is geweest. En talrijk waren deze nasporingen. Men zoude verscheidene bladzijden kunnen vullen met de namen en titels der geschriften van hen, die sedert de laatstverloopene twee eeuwen zich met dit onderzoek hebben bezig gehouden. De lezer zal mij echter gaarne ontslaan van deze optelling van Kameleonographen. Alleenlijk mag ik hier niet de namen verzwijgen van twee onzer landgenooten, mijne hooggeschatte vrienden W. VROLIK [1]) en J. VAN DER HOEVEN [2]), die beide, reeds voor vele jaren, den uitslag hunner onderzoekingen, aan dit zonderlinge dier in het werk gesteld, wereldkundig hebben gemaakt.

In uiterlijk voorkomen gelijken alle Kameleon's zeer na op elkander. Van de grootste, Madagascarsche soorten (*Ch. verrucosus* en *Ch. Parsonii*) af, die beide meer dan een halve Ned. el lang worden, van welke lengte intusschen ruim de helft op den staart komt, tot de kleinste (*Ch. nasutus*), die ter naauwernood zoo groot als eene muis wordt, komen allen in gedaante nagenoeg overeen, om ook aan den oppervlakkigsten beschouwer hunnen familietrek te verraden. Er zijn dan ook weinige zoo volkomen natuurlijke geslachten in het geheele dierenrijk.

---

[1]) *Natuur- en ontleedkundige Opmerkingen over den Chameleon.* Amterdam, 1827, 8vo.
[2]) *Icones ad illustrandas coloris mutationes in Chamaeleonte.* Lugd. Batav., 1831, 4to.

Wat bij de beschouwing van eenen Kameleon aanstonds in het oog valt, is het bijna geheel ontbreken van eenen hals. De kop zit als het ware onmiddellijk op de schouders. Dit treft te meer, wanneer wij den Kameleon vergelijken met andere dieren, waarmede hij, in weerwil van veel verschil, toch nog de grootste verwantschap bezit, namelijk die uit de soortenrijke orde der Hagedisachtige dieren. Bij dezen neemt men in den regel eenen tamelijk langen hals waar, die bij velén ook zeer bewegelijk is, zoodat zij daardoor beter in staat gesteld worden hunne prooi te grijpen. De Kameleon daarentegen, die toch ook van dierlijk voedsel en wel van insekten leeft, is eene gedrochtelijke figuur, als het ware de kop van een pad op het ligchaam van een hagedis. Die kop verkrijgt vooral een hoogst wonderlijk aanzien door de uitspringende kammen, die zich ter weêrszijden van het hoofd en aan het achterhoofd vertoonen. Men geeft daaraan doorgaans den naam van helm; eene vergelijking met een ander hoofddeksel zoude welligt wel zoo juist zijn. Er is eene soort van Kameleon, namelijk de in zuidelijk Azië, zoowel op het vaste land als op de eilanden te huis behoorende *Chamaeleon bifidus*, die bovendien nog eenen in twee takken verdeelden vooruitstekenden snoet heeft (fig. 4). Deze takken zijn de alleen met huid overdekte onmiddellijke voorzetting van den beenigen schedel zelven, zoodat de neus dus als het ware gevorkt is, en daarbij zoo lang, dat zij in den volwassen toestand ongeveer twee derde van de lengte des geheelen kops uitmaakt. Daardoor, door dien hem overal in den weg zijnden neus, wordt immers het dier in de onmogelijkheid gebragt zijn voedsel te grijpen, zijne prooi te bemagtigen? Zoo schijnt het werkelijk. Wij zullen straks echter zien, dat dit zonderling uitsteeksel, al weten wij er ook geene voor het dier nuttige beteekenis aan toe te kennen, hem toch in geenerlei opzigt hinderlijk is.

Ook de oogen des Kameleon's bieden eene bijzonderheid aan, die wij bij geene andere dieren kennen. Elk weet, dat zich binnen in het oog van menschen, zoogdieren, vogels, de zoogenoemde regenboog of iris bevindt, zijnde een cirkelrond, blaauwachtig of bruinachtig gekleurd vlies met eene opening daarin, die men de pupil noemt. Die pupil nu, waardoor men den zwarten achtergrond van het oog ziet,

kan zich, zoo als wederom elk weet, vergrooten en verkleinen, hetgeen geschiedt door dat de iris als een soort van gordijn werkt, dat naauwer toegehaald of verder geopend wordt, al naar gelang van de sterkte van het in het oog vallend licht.

Zulk eene inwendig in het oog bevatte iris bezitten nu de Kameleon's ook wel, maar zij hebben bovendien nog eene uitwendige, dat is den oogbol bedekkende iris. In waarheid zijn het de oogleden, welke dezen geheel buitengewonen vorm hebben aangenomen. De oogen namelijk zijn zeer groot; zij puilen voor meer dan de helft buiten de oogholten uit. Daarover verbreidt zich de huid, die zamenhangt met de naburige huid van den schedel en van het gelaat, en juist boven de middellijn van het oog bevindt zich daarin eene opening, die zich vergrooten of verkleinen kan door de werking eener kringspier, welke zamenhangt met het buitenste vlies (*sclerotica*), dat den oogbol vormt. Wordt dus deze bewogen, naar voren, naar achteren, ter zijde, dan gaat altijd de genoemde opening, deze uitwendige pupil, mede. Steeds ziet men daardoor heen hetzelfde gedeelte van den oogbol, omdat ooglid en oogbol hier slechts één zamenhangend geheel uitmaken. Reeds dit geeft aan den Kameleon eene geheel eigene physionomie, maar het vreemde der uitdrukking wordt nog verhoogd door eene andere eigendommelijkheid. De Kameleon's bezitten namelijk in hooge mate het vermogen, om hunne oogen elk afzonderlijk naar willekeur te bewegen (z. fig. 2). Terwijl de pupilopening in de huid van het regter oog b. v. naar boven is gekeerd, is die van het linker benedenwaarts gewend, of wanneer het eerste naar voren ziet, blikt het andere zijdelings naar achteren. Dit wordt te weeg gebragt door den reeds genoemden zamenhang van de kringspier des ooglids met den oogbol. Ook wij en andere dieren bezitten wel het vermogen om de oogleden van elk onzer oogen afzonderlijk te bewegen, te openen en te sluiten, maar wij zouden te vergeefs beproeven aan elken oogbol eene verschillende rigting te geven, hetgeen de Kameleon door deze bijzondere inrigting wel vermag. Bij hem moet de oogbol steeds de beweging van het ooglid volgen. Ziedaar reeds eene eigenschap, die welligt sommigen aan het zonderlinge dier benijden zullen, en die het voorzeker in staat

stelt een buitengewoon groot gezigtsveld te omvatten en zoo des te beter op zijne prooi te loeren.

Het ligchaam is betrekkelijk kort, hoog en van ter zijde zamengedrukt. Zoowel langs den rug als langs de middellijn van den buik loopt een soort van kam, die zich van onderen over de als een zak naar beneden hangende keel tot aan de onderlip uitstrekt. Achterwaarts gaat het ligchaam als het ware plotseling over in den rolronden, zeer langen staart, welker lengte die van het ligchaam overtreft. Deze staart is voor den Kameleon een hoogst gewigtig werktuig. Het is namelijk een grijpstaart, gelijkende naar dien, waarvan de slingerapen en eenige andere zoogdieren zich bedienen, om zich op de takken der boomen, waarop zij hun leven doorbrengen, vast te houden. Onder alle overige kruipende dieren, die van pooten voorzien zijn, is de Kameleon het eenige, dat van de natuur dit hulpmiddel ontvangen heeft. Alleen bij vele slangen treffen wij mede een dergelijken grijpstaart aan, die tot hetzelfde oogmerk dient.

Doch is de Kameleon werkelijk een »kruipend dier?" zullen welligt sommige lezers vragen. Inderdaad, indien wij tot de klasse van dieren, die het eerst van onzen LYONET den naam van Reptilien of Kruipende dieren ontving, alleen zulke dieren bragten, die werkelijk kruipen, dan zoude daaruit een groot aantal moeten verwijderd worden, die thans door alle dierkundigen onder dezen algemeenen naam begrepen worden, en wel in de allereerste plaats de Kameleon, die nimmer kruipt en ook door zijne geheele bewerktuiging daartoe buiten staat is. Het dier is daartoe veel te hoog op de pooten en gelijkt in dit opzigt werkelijk meer op een zoogdier dan op andere Reptilien. Doch evenmin is de Kameleon in staat om op den grond behoorlijk te loopen. Ziehier de wijze waarop hij zich voortbeweegt, wanneer hij zich op vlakken bodem bevindt. Hij ligt eerst een der voorpooten op, maar, alvorens dien neêr te zetten, houdt hij hem eenigen tijd in de lucht al rondtastende, als zocht hij naar een plekje dat een goed steunpunt aanbiedt. Eindelijk zet hij den voet op den grond en ligt dan zeer langzaam den kruiselings daartegenover geplaatsten achterpoot op, vervolgens even langzaam en weder rondtastende den anderen voorpoot en den tweeden achterpoot. Zoo beweegt het dier zich met eene be-

dachtzaamheid, die, volgens ooggetuigen, werkelijk belagchelijk is om aan te zien, voetje voor voetje voorwaarts.

Beschouwen wij echter het maaksel zijner voeten eenigzins van naderbij en deze bedachtzaamheid bij het gaan op eene gladde oppervlakte zal ons niet meer verwonderen. Die voeten zijn niet ingerigt om al loopende daarop het ligchaam te doen steunen, maar daarentegen zijn het volkomen geschikte werktuigen tot het grijpen en omknellen van takken. Elke voet (z. fig. 3) bestaat namelijk uit twee bundels van vingers, die onderling, tot bijna aan de met scherpe klaauwtjes bezette spitsen, door de huid vereenigd zijn. Deze twee bundels, waarvan de eene twee, de andere drie vingers bevat, staan tegen elkander over en werken geheel als nijpers. Hij houdt zich daarmede aan de takken vast, op eene dergelijke wijze als de Papegaaijen en Spechten met hunne twee aan twee achterwaarts gekeerde teenen. De Kameleon is dan ook in den letterlijken zin des woord, noch een kruipend, noch een loopend, maar een waar klimmend dier, en leeft, even als de zoo even genoemde klimvogels, bij voorkeur, zoo niet uitsluitend, op boomen. Tot deze levenswijze stellen zijne, zoo geheel verschillend van die van alle andere Reptiliën gevormde ledematen hem op eene uitnemende wijze in staat, en zijn grijpstaart is hem daarbij behulpzaam, daar deze de dienst van een vijfde lidmaat vervult.

Desniettegenstaande is het waar, dat de Kameleon, ook zelfs wanneer hij zich op zijne eigenlijke woonplaats, eenen boom, bevindt, een traag en log dier is, dat ook daar slechts langzaam van plaats verandert. Dit echter is niet zoo zeer een gevolg van onvermogen, dan wel van zijn aard, van zijn karakter. Alle Reptiliën, zelfs de vraatzuchtige Krokodillen niet uitgezonderd, zijn van nature loome dieren, die zich slechts bewegen, wanneer zij daartoe door hunne levensbehoeften gedrongen worden. Deze traagheid is een gevolg van hunne geheele bewerktuiging, van hunne minder volkomene ademhaling, van de niet geheele scheiding tusschen hun slagaderlijk en aderlijk stelsel, en van de gebrekkiger stofwisseling, die daarmede gepaard gaat. Zij bewegen zich langzaam, omdat zij, — om het in één woord te noemen, — langzamer leven dan de zoogdieren en vogels.

Maar bij den Kameleon komt hier nog eene oorzaak bij. Hij ge-

voelt inderdaad slechts weinig behoefte om van plaats te veranderen. Hij vervolgt zijne prooi slechts zelden, maar de argelooze insekten, waarmede hij zich voedt, komen van zelf onder zijn bereik. Hij is te vergelijken bij eenen visscher, die zijnen hengel in een vischrijk water uitwerpt en uren lang op dezelfde plaats blijft, omdat hij de zekerheid heeft telkens een visch op te halen. Wat de hengel voor den visscher is, dat is de tong voor den Kameleon, alleen met dit verschil, dat de visscher met taai geduld op den dobber zit te turen en eerst ophaalt als hij behoorlijk beet heeft, en ook dan nog wel eens den buit mist, terwijl daarentegen de Kameleon als een kat loert, zijne oogen te gelijk naar voren, ter zijde en half naar achteren rigt en, zoodra hij een insekt ontwaart, dat onder zijn bereik is, zijnen hengel, dat is zijne tong, met bliksemsnelheid uitschiet en daarbij zelden of nooit mistast.

Die tong, dat vangwerktuig des Kameleons, is voorwaar niet het minst opmerkelijke deel in dit in zoovele andere opzigten opmerkelijk gevormd dier. De straks gebezigde gelijkenis met sommige klimvogels wordt hierdoor nog sprekender. Die tong namelijk is, wanneer zij in den wijden bek bevat is, dik en vleezig als die der Papegaaijen, doch daarentegen wordt zij dun en lang als die der Spechten, wanneer zij uitgeworpen wordt. Zijn maaksel is intusschen geheel anders en verdient wel, dat wij er eenige oogenblikken bij stilstaan, al veroorlooft de strekking van dit opstel niet al de merkwaardige bijzonderheden te vermelden, die het ontleedkundig onderzoek van een groot getal natuuronderzoekers daarin hebben aan het licht gebragt.

Deze tong bestaat uit drie hoofddeelen. Vooreerst het dikkere voorste gedeelte, dat in werkelijkheid de eigenlijke tong is (zie fig. 5, 7, 8, 9), en waaraan men van voren (fig. 6) eene min of meer trechtervormige holte waarneemt, waarin een kleverige slijm wordt afgezonderd. Deze holte wordt van boven begrensd door een soort van lipje (*b*), dat het uiteinde is van eene kussenachtige verdikking op het vooreinde der tong, terwijl daaraan van onderen een dergelijk meer vooruitstekend lipje (*c*) beantwoordt. Deze gedaante is tamelijk juist vergeleken geworden bij die van eene tweelippige bloemkroon.

Het tweede hoofddeel van de tong is weinig zigtbaar, zoolang

deze in rust is. Dan ontwaart men achter het zoo even beschreven deel slechts een aantal plooijen of rimpels in het daar aanwezige vlies (z. fig. 5 en 7 *a*), maar zoodra het dier zijne tong uitwerpt, dan ontvouwen zich deze plooijen en blijkt het, dat het dikkere gedeelte bevestigd is aan een veel langer en dunner deel (z. fig. 9), dat, na de geheele uitrekking, zes zevenden van de lengte des orgaans uitmaakt. Het schijnt dan als het ware eene tong te zijn, die aan een koord is vastgehecht, waardoor zij met den mond in verband wordt gehouden.

Bij naauwkeuriger onderzoek blijkt echter, dat dit schijnbare koord een vliezige koker of buis is, en dat ook het dikkere, voorste gedeelte, de eigenlijke tong, eene holte bevat. In deze holte nu past het derde hoofddeel, namelijk het priemvormige, kraakbeenige tongbeentje (fig. 8 *d*). De geheele tong omgeeft dit, zoolang zij in den mond ligt, even als de scheede een mes of een priem, of als een handschoen de vingers omsluit. Dit tongbeentje reikt met zijne spits tot in het onderlipje van de tong en heeft eene lengte van ongeveer 1 Ned. duimen. Wordt de tong uitgeworpen, dan wordt dit beentje slechts een klein eind weegs vooruit gebragt (z. fig. 10 *d*). Aan zijne voorste spits is eene lange pees (*k*) bevestigd, die door de geheele lengte van den vliezigen koker heengaat en zich van binnen aan het dikkere gedeelte inplant, zoodat derhalve dit met het tongbeen steeds stevig in verband wordt gehouden.

Ziedaar dat merkwaardige orgaan in zijne hoofdtrekken beschreven. Om zijne werking volkomen te doen begrijpen, zouden wij thans nog eene beschrijving moeten geven van den verderen tongbeentoestel alsmede van de verschillende spieren, waardoor deze bewogen wordt, doch wij zouden vreezen dan te uitvoerig te worden. Eenige weinige woorden zullen, vertrouwen wij, voldoende zijn om den lezer daarvan een algemeen begrip te geven.

Wanneer eene scheede een gladde priem omsluit, en deze priem wordt met kracht vooruit bewogen, dan zal de scheede er afvliegen en wel juist in die rigting, waarin de beweging geschiedt. Geheel hetzelfde heeft plaats bij den Kameleon. Het dier wendt eerst zijnen kop in de rigting, waarin zich het insekt bevindt, dat het tot zijne prooi heeft gekozen, opent dan even den mond, en als een pijl uit

den boog vliegt de tong er uit tot op eenen afstand, die de lengte van zijn eigen ligchaam evenaren kan. Even als de pijl voortgestuwd wordt door de koord, de scheede door de priem, en deze op hare beurt door de spieren van den arm, die de priem vasthoudt, zoo wordt ook de tong voortgedreven door het tongbeen, dat met groote snelheid en kracht naar voren wordt getrokken door de daarvoor dienende spieren[1]). De daarbij uitgeoefende kracht is zoo groot, dat een ooggetuige (BRÜCKE) zegt, dat, wanneer een Kameleon met zijne tong

[1]) Dit is in het kort de voorstelling van DUVERNOY, waarmede ook RUSCONI instemt, die gelegenheid had de bewegingen van de tong des Kameleons op levende voorwerpen gade te slaan en het maaksel van het orgaan, van het tongbeen en van de daarbij behoorende spieren, aan pas gestorven dieren te onderzoeken. Deze gelegenheid heeft mij ontbroken, daar ik mij slechts heb kunnen bepalen tot het onderzoek der alhier op het museum in spiritus bewaarde voorwerpen. Desniettegenstaande kan ik mij wel met die voorstelling vereenigen, en komt het mij geheel onnoodig voor, nog naar andere middelen, waardoor de beweging zoude worden voortgebragt, om te zien, gelijk door velen gedaan is. Reeds voorlang had PERAULT gemeend, dat die beweging eene ware uitspuwing is, veroorzaakt door eene snelle en krachtige uitademing. Nog voor weinige jaren werd dezelfde meening in bescherming genomen door DUMÉRIL. RUSCONI overtuigde zich daarentegen door naauwkeurige waarneming, dat de ademhaling daaraan geen deel hoegenaamd heeft. — Eene andere meening werd voorgestaan door HOUSTON. Deze zag in de tong eene erectiel orgaan, dat zich tijdelijk met bloed kan vullen en daardoor verstijfd en uitgezet worden. Dit is thans genoegzaam wederlegd door het onderzoek der bloedvaten, gezwegen nog van de onmogelijkheid om aldus de groote snelheid te verklaren, waarmede zich de tong spant en ontspant. — Doch eindelijk zijn er anderen, die, hoewel in de zamentrekking der spieren (vooral van de *musc. geniohyoidei*), die het tongbeen bewegen, de voorname oorzaak der uitstooting van de tong erkennende, toch van oordeel zijn, dat deze niet voldoende is, maar ondersteund moet worden door de werking van andere spieren, welke in de tong zelve bevat zijn. Het laatst is deze meening verdedigd door BRÜCKE, die aan eene spiermassa bevat in het voorste gedeelte van de tong den naam van *musc. accelerator linguae* gaf, omdat door hare zamentrekking de tong gemakkelijker van het daar binnen bevat tongbeen afglijdt en aldus de beweging versneld zoude worden. Zonder te willen ontkennen, dat zulks het geval kan zijn, komt het mij toch voor, dat het aandeel, hetwelk deze *m. accelerator* aan de voortstuwing heeft, slechts zeer gering kan zijn, en dat deze de beweging eigenlijk alleen gemakkelijker maakt, maar niet regtstreeks versnelt. Houdt men in het oog, dat alleen door de werking der tongbeenspieren het tongbeen ruim twee en een halve Ned. duim naar voren kan gebragt worden, dan kan het niet verwonderen, dat, indien zulks plotseling en met kracht geschiedt, de geheele tong vijf tot zesmaal verder geworpen wordt. Wanneer wij eenen bal, aan een touw bevestigd, dat in de hand gehouden wordt, voortwerpen door plotselinge uitstrekking van den arm, dan moet die arm al zeer zwak zijn, indien de bal niet eenen betrekkelijk veel grooteren afstand aflegt.

eene vensterruit treft, waarop eene vlieg zit, de daardoor veroorzaakte slag zoo hard is, dat men er van schrikt, omdat men van een zoo klein dier niet zooveel kracht zoude verwacht hebben.

Met dezelfde snelheid, waarmede de tong uitgestooten wordt, wordt zij ook weder teruggetrokken, en voert zij den buit, die in de kleine trechtervormige holte aan het vooreinde bevat is, in den mond. Deze terugtrekking geschiedt door spieren, die in eene overlangsche rigting in den vliezigen koker bevat zijn. Wanneer de tong in den mond in rust ligt, dan liggen deze spieren in plooijen te zamen gevouwen. Zij gedragen zich lijdelijk tijdens het vooruit schieten van het orgaan, maar trekken zich zamen, wanneer dit het verste punt bereikt heeft en doen het weder op zijne vroegere plaats terug keeren.

Thans nu wij weten, dat de Kameleon in het bezit is van zulk een vangwerktuig, waarmede zich onder de menschelijke wapentuigen slechts de bola der Zuid-Amerikaansche Gaucho's laat vergelijken, zal het ons niet verwonderen, waarom hij zich zoo rustig houdt en geduldig wacht totdat een zijner slagtoffers onder het bereik van zijn wapen komt. Schier de eenige reden, welke hem kan nopen den boomtak te verlaten, waarop hij plaats heeft genomen, is dorst. Wel is waar drinkt de Kameleon weinig, maar toch van tijd tot tijd gevoelt hij behoefte daaraan, en dan is het weder zijne tong, welke hem dient om het water, dikwijls slechts eenige weinige daauwdroppels, in zijnen mond te brengen.

Uit het gezegde blijkt genoegzaam, dat de Kameleon, in weerwil zijner traagheid, toch een gevaarlijk vijand is voor de oneindig vluggere, zich des verkiezende in snelle vaart door het luchtruim bewegende insekten. Maar, even als de faam gewoonlijk deugden of ondeugden vergroot, zoo heeft zij ook aan den Kameleon eigenschappen toegedicht, die hij in waarheid niet bezit. Oudere schrijvers hebben namelijk beweerd, dat de Kameleon ook het vermogen zoude hebben om naar willekeur de kleur aan te nemen van den grond, van den boom, van den tak, van de bladeren, met één woord van de oppervlakte, waarop hij zich ophoudt, en het is inzonderheid aan dit ingebeelde vermogen, dat de Kameleon zijne meer algemeene bekendheid verschuldigd is. Doch ofschoon dit willekeurige, zich zelf bewuste veranderen der kleur eene fabel is, zoo is het aan de andere zijde ook

waar, dat die fabel, even als zoo menige andere, waarheid tot grondslag heeft.

De kleur der huid van den Kameleon is werkelijk veranderlijk, en derhalve bestaat het verdichtsel alleen dáárin, dat men aan het dier een verstandelijk overleg niet alleen maar ook een daaraan beantwoordend vermogen heeft toegeschreven, dat het niet bezit, het vermogen namelijk van de kleur zijner huid juist te doen overeenkomen met die der hem omgevende voorwerpen. Is dit somtijds min of meer het geval, dan is zulks zuiver toevallig, gelijk opzettelijke waarnemingen duidelijk geleerd hebben.

In den volkomen rustigen, b. v. in den slapenden toestand en des nachts is de kleur dezer huid algemeen bleek geel. Wordt het dier echter wakker of opgewekt door de eene of andere oorzaak, dan komen op dien bleekgelen grond vlekken en streepen te voorschijn, die dan eens grijsachtig, dan weder zwartachtig of bruinachtig, min of meer roodachtig of okerkleurig, maar nooit zuiver rood zijn. De vlekken zijn dan eens kleiner, dan weder grooter, rond of hoekig. De streepen loopen dan eens dwars, dan weder overlangs en hebben verschillende breedten. Tevens ondergaat de algemeene grondkleur der huid eene allengsche verandering. Van bleekgeel wordt zij grijsachtig, blaauwachtig, loodkleurig. Soms ook vertoont zich eene mengeling van geel en blaauwachtig zwart, zoodat eene vuilgroene kleur ontstaat.

Ziedaar in het kort de verschijnselen, die men waarneemt. En nu de oorzaak? Het kon wel niet anders of van het begin, dat men deze zonderlinge kleurwisselingen heeft gade geslagen, heeft men ook getracht eene verklaring daarvan op te sporen. Dat er het licht invloed op heeft, is lang erkend. Wel is waar zal niemand meer aannemen, hetgeen een oud schrijver, SOLINUS, beweerde, dat die onderscheidene kleurspelingen alleen voortgebragt worden door eenen verschillenden inval en terugkaatsing der lichtstralen, doch, volgens de waarnemingen van BRÜCKE, wordt toch de kleurspeling voor een gedeelte teweeg gebragt door de eigendommelijke werking, die de verhoornde opperhuidschubjes op den gang der lichtstralen uitoefenen, op eene dergelijke wijze als zulk eene kleurspeling ontstaat aan de oppervlakte van parelmoer of van een zeepbel. Intusschen kan dit slechts voor een zeer

klein gedeelte de waargenomene verschijnselen verklaren. Niet waarschijnlijk is het ook dat het licht hier eenen scheikundigen invloed uitoefent, omdat de afwisseling van kleur, hoewel langzaam, daartoe toch te schielijk plaats heeft en bovendien de eens ontstane kleur geenszins blijvend is, maar, althans gedurende het leven, weldra weder voor eene andere, reeds vroeger op dezelfde plek aanwezige kleur plaats maakt. Maar het licht, vooral het dag- en zonlicht, oefent op den Kameleon denzelfden invloed uit als op alles wat leeft. Het wekt het dier op, versterkt zijne geheele levenswerkzaamheid, zijnen bloedsomloop en ademhaling.

Kunnen niet de beide laatstgenoemde verrigtingen in oorzakelijk verband met die zonderlinge kleursveranderingen staan? Velen hebben het vermoed. Men heeft daarbij gewezen op het zeer uitgebreide ademhalingsstelsel des Kameleons; men heeft de aandacht gevestigd op de losheid zijner huid, die slechts hier en daar met de onderliggende spieren zamenhangt, terwijl in de tusschenruimten de lucht dringt in de daar aanwezige zeer dunwandige zakken, die met de longen zamenhangen. Zijn deze gevuld, dan wordt de huid gespannen en neemt hare doorschijnendheid toe, zoodat vroeger verborgen kleurende deelen er nu doorheen kunnen schemeren. Eindelijk heeft men ook de kleur van het bloed ingeroepen; elk weet, dat aderlijk bloed altijd blaauw door de huid schemert. De Kameleon nu bezit, even als alle Reptiliën, een gemengd bloed; dit is slagaderlijk en aderlijk beide en het scheen, alsof men de verandering van kleur der huid derhalve verklaren kon eensdeels door de veranderlijke hoeveelheid bloed, welke door de huid stroomt, anderdeels door de verschillende betrekkelijke hoeveelheid van het meer levendig roode slagaderlijke en het donkerder gekleurde aderlijke bloed.

Bij eene naauwkeuriger overweging van hetgeen de waarneming en een meer zorgvuldig onderzoek leeren, blijkt het echter al ras, dat deze verklaringen onvoldoende zijn. Ademhaling en bloedsomloop kunnen medewerken tot het te voorschijn roepen dezer kleurwisselingen, maar zij vermogen niet deze geheel te verklaren. Zonder hier de gronden voor deze ontkenning uiteen te zetten, waartoe het noodig zoude zijn in te vele anatomische en physiologische bijzonderheden te treden, zij

het hier voldoende te doen opmerken, dat sommige der boven genoemde tinten op die wijze onmogelijk kunnen verklaard worden, dewijl de kleur van het bloed niet zoo veel verschil oplevert en de verandering in doorschijnendheid der huid nimmer zoo groot is, dat daardoor kleuren zouden zigtbaar worden, waarvan vroeger geen spoor herkenbaar was.

Ook is er nog eene andere, meer dadelijk overtuigende reden, waarom de genoemde verschijnselen aan eene andere grondoorzaak moeten worden toegeschreven.

Het vermogen tot kleursverandering is namelijk geenszins uitsluitend aan den Kameleon eigen. Integendeel, er zijn een aantal dieren, die hetzelfde vermogen bezitten, hoewel dan ook in eenen geringeren graad.

Vooreerst heeft men het waargenomen bij verscheidene andere hagedisachtige dieren: bij de *Calotes*soorten en de zoogenaamde vliegende draakjes van den Oostindischen archipel, bij de Zuid-Amerikaansche *Polychrus* en *Anolius*soorten. Maar ten tweede ook bij de Europeesche boomvorschen en kikvorschen. De boomvorschen kunnen hunne levendig groene kleur tijdelijk met eene bruine verwisselen. Hetzelfde kunnen de groene kikvorschen (*Rana viridis s. esculenta*), terwijl de bruine kikvorschen (*R. temporaria*), die steeds met grootere of kleinere zwarte vlekken geteekend zijn, zich beurtelings donkerder of bleeker van kleur vertoonen, waarbij sommige der zwarte vlekken veel kleiner worden of zelfs verdwijnen kunnen. Elk onzer lezers kan er zelf de proef van nemen, door eenen gewonen kikvorsch in eenen doek te wikkelen en daarin eenigen tijd te laten verblijven. Hij zal er merkelijk verbleekt uitkomen en later weder zijne vroegere kleur aannemen.

Alle de laatstgenoemde dieren behooren echter nog met den Kameleon tot dezelfde klasse en hebben bovendien met dezen de los het ligchaam omgevende huid gemeen, terwijl er ook onder hen zijn, gelijk de Westindische *Polychrus marmoratus*, wier longen van lange zakvormige aanhangsels voorzien zijn. Maar geheel overeenkomstige kleurwisselingen neemt men ook waar bij de inktvisschen (*Sepia*, *Loligo*), dieren, die tot de orde der koppootige Weekdieren behooren en derhalve geen rood gekleurd bloed en geen longen, maar kieuwen hebben. Bij dezen zijn derhalve geheel andere oorzaken in het spel.

Inderdaad heeft dan ook het onderzoek der laatste jaren, waarbij het mikroskoop het fijnere maaksel der huid onthuld heeft, ons met vroeger onbekende bijzonderheden bekend gemaakt, waardoor het thans mogelijk is geworden zich op eene meer voldoende wijze rekenschap te geven van hetgeen eigenlijk die kleursveranderingen te weeg brengt.

De uitkomsten van dit onderzoek zijn kort zamen gevat de volgende :

Verwijdert men, bij deze onderscheidene dieren en bij zeer vele andere, de buitenste, in meerderen of minderen graad verhoornde en kleurlooze laag der opperhuid, dan wordt aldus de onderliggende, weekere laag bloot gelegd, waarin de kleuring eigenlijk huisvest. Brengt men nu daarvan een gedeelte onder het mikroskoop, dan ontwaart men, dat de kleurende deeltjes, zwarte, bruine, soms ook roode en gele bevat zijn in eigene kleine organen, die in tallooze menigte in het weefsel verspreid liggen. Men heeft aan deze kleine orgaantjes den kenmerkenden naam van „kleurdragers" (chromatophoren) gegeven. Velen hunner hebben eene onregelmatige stervormige gedaante (z. fig. 11), dat is: van uit een iets wijder middengedeelte stralen naar alle zijden takken uit, die zich doorgaans weder vertakken. Bij nadere beschouwing blijkt, dat deze chromatophoren eenen vliezigen wand hebben, dat is dat de kleurende deeltjes omgeven worden door een dun vlies, hetwelk zich van uit het midden over de stralen uitbreidt en zoo een gesloten geheel daarstelt, dat men een stervormig blaasje of cel kan noemen.

Naauwkeurige onderzoekingen nu hebben geleerd, dat die stervormige, de kleurstof bevattende cellen of blaasjes zamentrekbaar zijn, dat zij daarbij van gedaante veranderen, dat de stralen zich verkorten en zelfs geheel verdwijnen kunnen, zoodat zij als het ware worden opgenomen in het middengedeelte, dat ten slotte als een rondachtig ligchaampje overblijft, maar waaruit later weder takken naar buiten kunnen stralen [1]).

---

[1]) Aan den lezer die een mikroskoop bezit en zich eene voorstelling van deze chromatophoren wil verschaffen, kan ik, als een zeer geschikt voorwerp, den staart van een garnaal aanbevelen. Hij zal daarin de fraaist gekleurde stervormige cellen waarnemen. Ook de zamentrekking laat zich daaraan zigtbaar maken door er eene geconcentreerde keukenzout- of nog beter chlorcalcium-oplossing op te brengen.

Deze chromatophoren en de gedaanteverwisselingen die zij ondergaan eenmaal bekend zijnde, is het nu gemakkelijker geworden zich eene min of meer juiste voorstelling te vormen van hetgeen er bij de kleursveranderingen der Kameleons en van andere dieren plaats heeft. De kleuren, die zij achtereenvolgens aan hunne oppervlakte vertoonen, worden in de huid niet gevormd, zij worden ook niet van elders daarheen gevoerd, maar zij waren daarin reeds aanwezig, toen zij zich nog niet naar buiten vertoonden: Zij waren bevat in de chromatophoren, die als kleine bolletjes in de diepte verscholen lagen. Maar zoodra breiden deze hunne stralen niet uit, zoodat de kleurdeeltjes zich over eene grootere ruimte verspreiden en tevens daarbij nader aan de oppervlakte komen, of de kleur verandert op dit punt. Dat deze tevens zigtbaarder wordt door de uitzetting der huid, wanneer daaronder lucht dringt bij de ademhaling, laat zich wel is waar aannemen, omdat daardoor de doorschijnendheid der huid eenigzins bevorderd wordt, doch de ware oorzaak der verkleuring is in de voor zamentrekking en uitzetting vatbare chromatophoren gelegen.

Doch al zijn wij langs dien weg eenen grooten stap nader gekomen aan de oplossing van het raadsel, dat reeds zoo velen heeft bezig gehouden, toch erkennen wij ook hier wederom de waarheid, die elk natuuronderzoek leert, dat wij, door uitbreiding der grenzen onzer kennis, wederom op nieuwe raadsels stuiten, dat de natuur eene sphinx is, die telkens onzen vindingsgeest op de proef stelt, en dat, wanneer wij wanen het Isisbeeld ontsluijerd te hebben, het vaak door een nog digter hulsel aan ons oog onttrokken wordt. Wij weten thans, welke de zetel der kleurstof is, die zulke schijnbaar grillige verschijnselen veroorzaakt. Wij weten, dat deze bevat is in kleine, alleen met het gewapend oog zigtbare blaasjes, wier gedaante niet minder veranderlijk is dan die van den ouden Proteus. Doch van waar die veranderlijkheid, die zamentrekking, die inkrimping? Op deze vraag moeten wij het antwoord schuldig blijven. Wij vermogen alleen te wijzen op de vele andere voorbeelden van dierlijke blaasjes of cellen, die dezelfde eigenschap bezitten, zonder dat wij er iets meer van weten te zeggen dan dat die eigenschap bestaat, dat zij door de waarneming als een feit erkend is. Er zijn zelfs dierlijke wezens (de Amoeben), die vrij

in het water leven en, naar het schijnt, uit eene enkele vormlooze geleiachtige massa bestaan, die allerlei gedaanten kan aannemen, op eene dergelijke wijze als wij het boven van de chromatophoren gezien hebben. Alleen dit kunnen wij ten aanzien der laatsten er nog bijvoegen, dat het gebleken is, dat hunne vormveranderingen onder het beheer van het zenuwstelsel staan. Daarmede in overeenstemming is de waarneming, dat de kleurswisselingen te voorschijn geroepen worden door verschillende prikkels, door aandoeningen van vrees en toorn, in het algemeen door hartstogten en driften. En hier leeren wij ten slotte den Kameleon van eene geheel andere zijde kennen, dan van waaruit men hem gewoonlijk beschouwt. Wel verre dat hij het vermogen zoude bezitten zulk eene kleur aan te nemen, als het beste strooken zoude met de hem toegedichte bedoeling van zich door de gelijkheid met de omringende voorwerpen aan het oog van andere wezens te onttrekken is juist in den toestand van volkomen rust die kleur zoodanig, dat het dier ligt voor een uitwas van den tak zelven of voor eenen grooten paddestoel zoude kunnen gehouden worden. Maar zoodra als de honger hem tot werkzaamheid aanspoort, als zijne begeerlijkheid gewekt wordt, of als eenige drift of aandoening zijn bloed sneller doet rondstroomen, dan verraadt hij zijne tegenwoordigheid door de sterker met die van den algemeenen ondergrond en van de omringende voorwerpen contrasterende tinten, die aan zijne huid te voorschijn komen. De Kameleon, wel verre van zijn zonderling vermogen dienstbaar te maken aan zijn eigenbelang, toont daarin veeleer zijne zwakke zijde. Hij is de huichelaar, de veinsaard niet, waarvoor men hem heeft willen doen doorgaan. Maar hij is als de man, die anderen zoekt te verschalken en daarbij door zijne eigene hartstogten, waaróver hij geen meester is, verraden wordt.

———

IETS OVER HET BILLARD,

DOOR

Dr. D. BIERENS DE HAAN.

Het toepassen van de grootsche wetten der natuur tot nut der menschheid is de opgave dezer eeuw: niet minder belangrijk is die toepassing tot ons gemak en ons genoegen. Onze spelen komen te rade bij de kansrekening en bij de leer der combinatiën, bij de meetkunde van ligging of bij de leer der beweging: maar juist daardoor ook, zoo als genoeg bekend is, hebben zij die wetenschappen zelve doen ontwikkelen. Zoo is het knikkeren, het kolf- en het billardspel op de leer der botsing gegrond, en wel het laatste onder de meest gunstige omstandigheden; bij eene beschouwing daarvan zullen wij natuurverschijnselen, die anders vrij zamengesteld zijn in hunnen oorsprong, zich zien ontwikkelen in ons bekende vormen. De oorzaken van den verschillenden loop der ballen na te gaan, zoowel als de leer der wrijving en der botsing op dien loop toe te passen en deze uitkomsten aan de ondervinding te toetsen, — ziedaar een onderwerp, dat zeker in dit tijdschrift niet misplaatst is, en belangrijke uitkomsten kan opleveren, ook zonder in hoogere wetenschappelijke bespiegelingen te vervallen.

Het is hier niet noodig, eene lofrede op het billardspel te houden: alleen zij opgemerkt, dat het geacht wordt voor het ligchaam eene even nuttige en edele uitspanning en inspanning te zijn, als het schaakspel voor den geest: vandaar dat beide tot de edele spelen worden gerekend. Het billardspel, naar het schijnt ongeveer drie eeuwen oud, is vooral van aard veranderd, sedert MINGAUD den top der Queue met een stukje leder of kurk voorzag, en daardoor den excentrischen stoot invoerde, waardoor alleen het mogelijk werd, aan den bal die bijzondere bewegingen mede te deelen, welke aan dit spel juist het

eigenaardige belang bijzetten. En het is dan ook eerst door deze verbetering, dat de beschouwing van het billardspel van meer bijzonder wetenschappelijk belang is geworden, door den speler in de gelegenheid te stellen, de bewegingen aan den bal mede te deelen, die de theorie aangeeft, en omgekeerd, weder verschijnselen in het leven te roepen, die door de natuurkundigen moeten worden uitgelegd. Deze theorie zelve behoort echter mede tot de meest ingewikkelde en zamengestelde in de leer der beweging; en op die wijze kan zij hier niet worden behandeld. Ik stel mij hier slechts voor, de uitkomsten der theorie zoo duidelijk en eenvoudig mogelijk af te leiden en hare oorzaken steeds te doen inzien. Daartoe zal het een en ander over de botsing tusschen twee ligchamen moeten voorafgaan.

Laat ons eerst stilstaan bij den schok van twee niet-veerkrachtige ligchamen, en ons dan tot volkomen en niet-volkomen veerkrachtige bepalen. Men kan zich hier het eene ligchaam, dat geschokt wordt, steeds in rust denken, zoo als dit bij het billard altijd het geval is; en daardoor worden de uitkomsten iets eenvoudiger.

Uit de ondervinding zoowel als door opzettelijke proefneming is het bekend, dat de snelheid van eenig voortbewogen ligchaam toeneemt met de kracht, die het voortdreef, en omgekeerd kleiner wordt, wanneer met dezelfde kracht een zwaarder ligchaam wordt voortgestuwd: en dit wel in dezelfde verhouding, zoodat de snelheid en het gewigt van het voortgedreven ligchaam, te zamen vermenigvuldigd, eene maat van de kracht aangeven, die men *hoeveelheid van beweging* pleegt te noemen. Zoo wordt de kracht, vereischt om b. v. aan 2 ℔ eene snelheid 15 te geven door $2 \times 15 = 30$, en die, welke 5 ℔ met eene snelheid 6 doet bewegen, door $5 \times 6 = 30$ voorgesteld; beide krachten zijn dus gelijk, dat is, men heeft dezelfde kracht noodig, om 2 ℔ met eene snelheid 15, als om 5 ℔ met eene snelheid 6 voort te stuwen.

Wanneer nu in ons geval een ligchaam A (van a ℔) in rust is en door een ligchaam B (van b ℔) geschokt wordt, dat met zekere snelheid s aankomt: zoo zullen beide ligchamen, die hier vooreerst niet-veerkrachtig worden ondersteld, te zamen met eene zekere snelheid voortgaan. De kracht, die het ligchaam B bewoog, wordt naar het bovenstaande voorgesteld door bs, en diezelfde kracht moet nu de

twee ligchamen A en B, te zamen wegende $a + b$ ℔ voortbewegen. Dit gezamenlijke gewigt $(a + b)$ op de kracht bs deelende, komt er voor de gezamenlijke snelheid na den schok $\frac{bs}{a + b}$. Het ligchaam A, dat in rust was, heeft dus de snelheid $\frac{bs}{a + b}$ *gewonnen:* het ligchaam B daarentegen, dat s snelheid bezat, en nu slechts $\frac{bs}{a + b}$ snelheid overhoudt, heeft dus de snelheid $\frac{as}{a + b}$ *verloren.* Gaat men na, hoe eigenlijk dit *overdragen* van snelheid, om het zoo eens te noemen, bij niet-veerkrachtige ligchamen geschiedt, dan ziet men in, dat bij den schok het bewegende ligchaam B door het ligchaam A iets moet worden ingedrukt: deze indrukking zal steeds afnemen, en juist dan ophouden, wanneer de snelheid van beide ligchamen gelijk geworden is. Omdat dan de indrukking heeft opgehouden, en de ligchamen niet-veerkrachtig zijn ondersteld, zoo blijven zij geheel in den toestand, waarin zij op dat oogenblik verkeerden, en beginnen hunne gezamenlijke beweging. Al die verschillende toestanden zullen elkander ongetwijfeld zeer snel opvolgen, maar er zal toch een zekere tijd toe noodig wezen: hoe groot of klein deze tijd ook zij, is echter onverschillig voor de uitkomst.

Maar zijn nu de ligchamen volkomen veerkrachtig, dat is, hebben zij de eigenschap om na verandering van gedaante den oorspronkelijken vorm weder aan te nemen, zoodra de storende invloed ophoudt, dan wordt het verschijnsel van anderen aard. Alles toch zal bij het indrukken van het bewegende ligchaam hetzelfde blijven, tot op het oogenblik, dat de snelheden gelijk zijn geworden: maar nu zijn de ligchamen met betrekking tot elkander niet in rust gekomen, zoo als straks de niet-veerkrachtige. Integendeel verkrijgen zij eerst nu de vrijheid om te trachten hunnen oorspronkelijken vorm wederom aan te nemen, en dit wel te meer, naarmate reeds de snelheid van het geschokte ligchaam toeneemt en die van het bewegende ligchaam afneemt. Er zal dus hier, bij volkomen veerkracht, na het gelijkworden der snelheden, juist hetzelfde, maar in omgekeerde orde, plaats hebben, wat er bij het begin van den schok gebeurde tot op het oogenblik, dat de ligchamen gelijke snelheid verkregen. Dientengevolge zal dus

ook het eerste ligchaam eene dubbele winst, het tweede een dubbel verlies in snelheid ondervinden; dat is: het eerste, dat in rust was, verkrijgt na den schok eene snelheid $\frac{2\,bs}{a+b}$, het tweede ligchaam, dat eene snelheid s had, heeft nu $\frac{2\,as}{a+b}$ verloren en dus slechts $\frac{b-a}{a+b}\,s$ snelheid behouden.

Bij niet-volkomen veerkrachtige ligchamen zal het tweede gedeelte van het verschijnsel ook wel plaats vinden, maar in mindere sterkte dan het eerste; stel b. v. p maal (waar p in vele gevallen b. v. $\frac{1}{2}$ kan zijn). Alsdan is de snelheid van het eerste ligchaam na den schok $\frac{(1+p)\,bs}{a+b}$ en het verlies in snelheid bij het tweede $\frac{(1+p)\,as}{a+b}$; dus beiden minder dan in het geval van volkomen veerkracht. Bij volstrekt gemis aan veerkracht wordt p gelijk nul, en zouden de eerst gevonden uitkomsten weder voor den dag komen.

Het bovenstaande is genoegzaam tot het regt begrip van hetgeen er bij het billard plaats grijpt. Vooreerst toch is in den regel de *Queue* of stok, waarmede men stoot, driemaal zoo zwaar als een bal; neemt men dus het gewigt van eenen bal voor de eenheid (= 1), zoo is de Queue 3. Nu is de Queue, al is zij van een goede kurken of lederen punt, de *pommerance*, voorzien, niet volkomen veerkrachtig, en proeven dienaangaande hebben aangetoond, dat hier $p = \frac{11}{15}$ is. Stoot dus de Queue tegen eenen bal, die stil ligt, zoo verkrijgt deze eene snelheid $\left(1+\frac{11}{15}\right)\frac{3}{3+1} = \frac{13}{10}$ van de snelheid der Queue. Men maakt uit de formule gereedelijk op, dat eene zwaardere Queue (waarbij b grooter is) ook eene grootere snelheid zal mededeelen, terwijl die bij eene ligtere Queue kleiner wordt: er zijn echter andere omstandigheden, later te beschouwen, die eene Queue van de zwaarte van drie ballen voor het gebruik meest geschikt maken.

Stoot echter de eene bal tegen den anderen, en wel in de rigting, die hunne middelpunten vereenigt, — dus bij eenen zoogenaamden *centralen* stoot, — zoo zijn hier de gewigten der ballen gelijk; en daar zelfs bij goede ivoren ballen de veerkracht niet volkomen kan

ondersteld worden (p is $= 0{,}94$), zoo verkrijgt de bal, die gestooten wordt, en dien wij de *speelbal* noemen, 0,97 van de snelheid van den stootenden bal, den *handbal;* terwijl deze nog 0,03 van zijne snelheid behoudt. Waren zij volkomen veerkrachtig, dan zoude de speelbal alle snelheid overnemen en de handbal in volstrekte rust geraken.

Wanneer men den handbal loodregt tegen eenen der zijwanden van het billard, den *band*, speelt, dan bevindt men, dat deze niet volkomen veerkrachtig is: uit proefneming blijkt nu, dat hier $p = \frac{11}{20}$ is. Maar eene andere vraag is hier, hoeveel is het gewigt van dien *band?* Deze is een ligchaam, dat vast staat, en dus geene voortgaande beweging kan verkrijgen door den schok van den bal. Bijna hetzelfde zoude het geval zijn, wanneer een geschokte bal oneindig zwaar was, dat is zóó zwaar, dat het gewigt van den stootenden bal daarbij niet in aanmerking zoude komen: dat er dus tusschen het gewigt van dien bal vóór den schok en het gewigt bij den schok, als de stootende bal daarbij te rekenen is, betrekkelijk weinig of geen verschil bestaan, of dat $\frac{a}{a+b}$ nagenoeg gelijk één zoude zijn. Wanneer dus, zoo als hier, de band volstrekt geene snelheid verkrijgt, dus $\frac{b}{a+b}$ *juist* nul is, alsdan is ook $\frac{a}{a+b} = 1 - \frac{b}{a+b}$, *juist* gelijk aan de eenheid. De stootende bal verliest dus juist $(1 + p)$ maal zijne oorspronkelijke snelheid. Waren de band en de bal beide volkomen veerkrachtig, zoo verloor de bal tweemaal zijne snelheid (voor $p = 1$), dat is, hij kreeg zijne oorspronkelijke snelheid terug, maar in tegengestelde rigting; nu echter bij het billard de band niet volkomen veerkrachtig en p hier slechts $= \frac{11}{20}$ is, zoo verkrijgt de bal slechts $\frac{11}{20}$ van zijne oorspronkelijke snelheid in tegengestelde rigting, dat is, hij verliest $1\frac{11}{20}$ van zijne oorspronkelijke snelheid.

Uit het overwogene is nu gemakkelijk op te maken, wat er gebeuren moet, wanneer de rigting van den stoot tusschen twee ballen niet met de verbindingslijn der middelpunten overeenkomt, of de rigting van den stoot op den band niet loodregt daarop staat. Hiertoe behoeft men het bekende beginsel uit de leer van evenwigt, het parallelogram der krachten; waaruit men leert, dat eene kracht, werkende volgens

de diagonaal van een parallelogram, volkomen dezelfde uitwerking heeft als twee krachten te zamen, die elke volgens eene der twee zijden van het parallelogram werken, welke hetzelfde hoekpunt met de diagonaal gemeen hebben; wanneer slechts alle drie krachten in denzelfden zin werken en de lengte der genoemde lijnen zelve hare maat voorstelt. Men zegt dan, dat de kracht volgens de diagonaal *ontbonden* is in de beide krachten volgens de zijden: en omgekeerd, dat beide laatste krachten zijn *te zamen gesteld* tot de kracht volgens de diagonaal, hare *resultante:* en dit alles zoowel in rigting als in grootte.

Raakt dus de handbal den speelbal in eene rigting AH′, (Fig. 1),

Fig. 1.

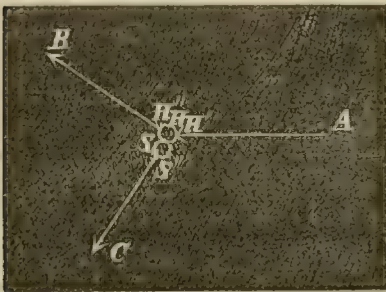
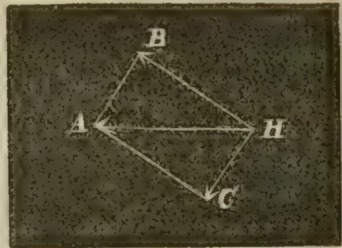


Fig. 2.



schuins staande op de verbindingslijn der middelpunten HS (bij eenen zoogenaamden *schuinschen stoot*), zoo kan men voor de snelheid van den handbal of liever voor de kracht HA (Fig. 2), die daarvan als oorzaak wordt aangenomen, twee andere krachten HB en HC, in de plaats stellen, waarvan de eene HC gerigt is volgens die verbindingslijn, de andere HB volgens eene lijn, die de beide ballen in hun raakpunt aanraakt. De laatste kracht HB zal slechts te weeg brengen, dat de handbal zich in die rigting na den schok voortbeweegt, en zal op den schok geenen invloed uitoefenen. Anders is het met de eerste kracht HC, die eigenlijk alleen den schok te weeg brengt: op deze blijft het vroeger gezegde volkomen toepasselijk. Nemen wij voortaan, daar wij ons toch met benaderde uitkomsten hier moeten tevreden stellen, de ballen als volkomen veerkrachtig aan, dan verliest de handbal alle snelheid volgens de rigting der lijn, die de middelpunten vereenigt, en deze snelheid gaat geheel op den speelbal over. Na den schok dus verkrijgen de speelbal en de handbal bewegingen, waarvan snelheid en rigting (Fig. 1) worden voorgesteld door de ontbondenen van de

kracht AH′ van den handbal in de rigting van de verbindingslijn der middelpunten (S″C), en in eene rigting loodregt daarop (H″B); want de laatste lijn, de gemeenschappelijke raaklijn aan beide cirkels, staat loodregt op de eerste.

Wanneer de handbal eenen band volgens eene schuinsche rigting raakt,

Fig. 3.

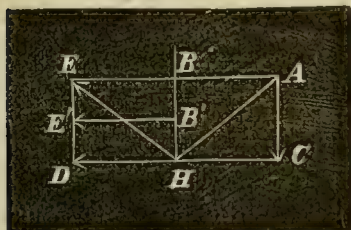
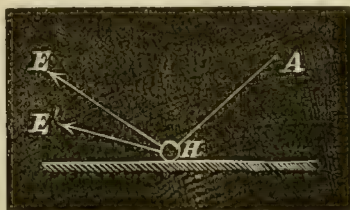


Fig. 4.

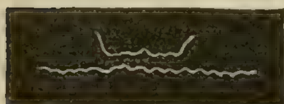


is het verschijnsel weder eenigzins anders. Men ontbinde (Fig. 4) wederom de snelheid van den bal AH in twee rigtingen, de eene AB in de rigting van den band, de andere AC loodregt op die rigting: de eerste doet niets tot den schok, die alleen ten gevolge van de tweede ontstaat. Was nu de band volkomen veerkrachtig, dan zoude die loodregte snelheid na den schok slechts van rigting veranderen, en wanneer men nu deze nieuwe snelheid HB met de onveranderlijk gebleven snelheid HD in de rigting van den band te zamen stelt tot eene enkele, verkrijgt men eene nieuwe kracht HE, juist gelijk aan de oude AH, en die met den band eenen even grooten hoek maakt, maar in tegengestelden zin. En dit is de zoo bekende natuurwet, die bij de theorie van geluid, warmte en licht steeds hare toepassing vindt: de hoek van inval (∠ AHC) is gelijk aan den hoek van terugkaatsing (∠ EHD). In ons geval evenwel, waar de band niet volkomen veerkrachtig en p dus niet gelijk 1, maar $= \frac{11}{20}$ is, wordt de snelheid, loodregt op den band na den stoot, HB′ slechts $\frac{11}{20}$ van de oorspronkelijke AC en in tegengestelde rigting; deze weder met de onveranderde snelheid HD langs den band te zamen stellende, wordt de nieuwe snelheid na den stoot HE′ kleiner, en maakt zij eenen kleineren hoek met den band, dan volgens de gemelde wet met HE zoude plaats grijpen.

En hiermede zouden alle voorkomende gevallen beschouwd en

de theorie van het billard zijn afgehandeld, ware het niet, dat wij tot nog toe eene zeer belangrijke storing hadden verwaarloosd, die dit spel juist zoo belangrijk, maar ook zoo leerzaam maakt: zooveel mogelijk zal ook deze invloed nader worden opgehelderd. Al het voorgaande geldt onvoorwaardelijk, wanneer de beweging geheel vrij ware: maar dat is zij niet. Eensdeels de tegenstand der lucht, ten andere die van het vlak, waarover de ballen zich bewegen, oefenen invloed op die beweging uit. De snelheden echter, die wij door het stooten met de Queue mededeelen, zijn veel te gering, dat de invloed van den tegenstand der lucht merkbaar zoude worden: gerustelijk mag men dien derhalve verwaarloozen. Anders is het met den tegenstand, door de beweging op het vlak geboren. Was dit vlak volkomen plat, en was de bal volkomen rond, dan zoude die tegenstand verdwijnen: maar nu is elk vlak met meer of minder groote hobbeligheden voorzien, naarmate wij het ruw of glad noemen: bij het laken op het billard is dit ontegenzeggelijk het geval: maar evenzeer bij den ivoren bal, hoe zuiver ook gedraaid, hoe glad ook gepolijst. Wanneer men bijv. een microscoop gebruikte, dat genoegzaam vergrootte, zoude men bij het punt, waar de bal op de tafel rust, de beide oppervlakken ongeveer in eenen toestand vinden, als hier is aangegeven in Fig. 5.

Fig. 5.



Het vlak van de tafel heeft diepten, waarin de verhevenheden van den bal, onvolkomen echter, komen te rusten. Beweegt zich nu de bal vooruit op de tafel, zoo is er eene zekere kracht noodig, om die verhevenheden van den bal als het ware uit de diepten op te tillen en over de hoogten heen te trekken: tracht de bal te rollen, dan heeft iets dergelijks plaats. Men kan zich van deze tegenstanden en hunne betrekkelijke grootte een denkbeeld maken door op eene niet al te gladde oppervlakte, dat volmaakt waterpas staat, twee ligchamen te leggen, eenen bal b. v. en een plankje, waarvan de eerste slechts een punt, het tweede een vlak met de genoemde oppervlakte gemeen heeft. Tilt men deze oppervlakte nu voorzigtig en langzaam aan de eene zijde in de hoogte, dan zal, bij eene zekere helling, de bal,

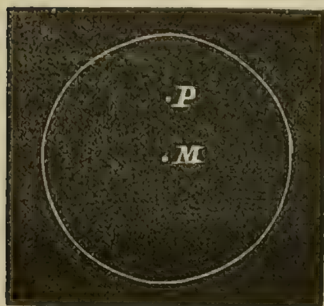
en eerst bij meerdere optilling ook het plankje aan het glijden gaan. De hoogte, waartoe men de oppervlakte moet optillen, zal minder zijn naarmate deze gladder is. De oorzaak van deze verschijnselen is nu niets anders dan de straks verklaarde tegenstand, en deze heet *wrijving*.

Passen wij dit op ons billard toe, dan ziet men, dat b. v. bij eene tafel van zuiver geslepen glas, die tegenstand niet zoo groot zoude wezen, als nu die tafels met fijn laken zijn bekleed: daardoor wordt de beweging der ballen veel sterker belemmerd. Dit is echter geene fout: integendeel, eerst op die wijze kan men de dikwerf verrassende bewegingen verkrijgen, die een geoefend speler aan zijnen bal weet mede te deelen, en waarvan wij nu in de volgende behandeling de verklaring zullen vinden.

Wrijving is, zoo als is opgemerkt, in het algemeen de tegenstand, die bij de beweging van eenig ligchaam over een ander wordt voortgebragt. Is de beweging niet alleen eene voortgaande, maar ook eene draaijende, zoo is de wrijving van tweederlei aard: vooreerst die, welke door de schuring van het voortgaande, voortschuivende ligchaam ontstaat, de *slepende* wrijving: ten andere die, welke door het rollen, het ronddraaijen ontstaat, de *rollende* wrijving. Bij het billard komt deze laatste niet in aanmerking, wel de eerste; en voorloopig kan reeds worden opgemerkt, dat zij niet gering is: dit volgt toch reeds daaruit, dat een bal met weinig snelheid deze al zeer spoedig verliest, alleen ten gevolge natuurlijk van die wrijving. Wordt nu een bal voortbewogen, dan zal de uitwerking van de wrijving wezen, om de vooruitgaande beweging van het onderste punt, dat wij het *steunpunt* van den bal zullen noemen, te verhinderen. Bestond de bal enkel uit losse stofdeelen, dan zouden de hooger gelegen stofdeelen blijven voortgaan, en het stofdeel in het steunpunt telkens blijven liggen: dit is echter niet zóó, de stof van den bal wordt door de cohaesie te zamen gehouden; de hooger gelegen deelen trachten desniettemin vooruittegaan, terwijl het steunpunt oogenblikkelijk wordt opgehouden; en ziedaar, de bal begint zich te wentelen. De invloed van de wrijving is dus, eene ronddraaijende beweging aan den bal te *geven*. Maar alle punten van den bal bewegen zich daarbij niet even snel. Alleen het steunpunt is tijdelijk in rust, en van daar langs de middellijn opklim-

mende tot aan het tegenovergestelde punt van den bal, het *bovenpunt*, heeft ieder punt eene grootere beweging: dit ontstaat niet door den oorspronkelijken stoot, dien wij vooralsnog eenen centralen onderstellen, — daardoor zouden alle punten van die middellijn zich even snel moeten bewegen, — het is een gevolg van de wrijving. Stelt men zich ieder punt van den bal op zich zelf voor, dan zijn er eenige, die zich nu niet zoo snel kunnen bewegen, als zij alleen ten gevolge van den stoot zouden doen, ja er zijn er, die nu eene juist tegengestelde beweging verkrijgen; — andere punten zijn er daarentegen, waarvan de snelheid der beweging grooter is geworden. Men kan het zich dus voorstellen, alsof de eersten als het ware worden opgehouden in hunne beweging, de laatsten daarentegen nog worden voortgestuwd. Het is nu wel te vermoeden, dat er toch één of meer punten zullen te vinden zijn, die zich bij deze zamengestelde beweging geheel vrijelijk zullen bewegen, dat is, die noch opgehouden noch voortgestuwd worden, maar hunne eigene beweging behouden: en de theorie bevestigt dit, als zij ons leert, hoe het eenige punt, waarvan de beweging niet gestoord wordt, — en dat *slingerpunt*, *middelpunt van percussie* wordt genoemd naar andere zamenhangende eigenschappen, die dit punt bezit, — hoe dit punt voor elken bijzonderen vorm van het draaijende ligchaam eene bepaalde plaats verkrijgt. Bij eenen gelijkslachtigen of homogenen bal, dat is, zulk eenen, waarvan de stof overal dezelfde en even digt is, ligt dit punt op de middellijn, die door het steunpunt gaat, en wel op eenen afstand boven het middelpunt, gelijk aan twee vijfde deelen van den straal (het punt P, Fig. 6), en dit punt zal dus juist, als het ware, de gemiddelde snelheid bezitten, die de wrijving zoowel als de toegebragte stoot moeten teweegbrengen.

Fig. 6.



Keeren wij, na deze noodzakelijke uitweiding, tot het billard terug. Is de bal zoodanig voortgestooten, dat daardoor op zich zelf geene draaijing zoude ontstaan, — en dat is het geval bij eenen *centralen* stoot, dat is zulk eenen, waarbij de rigting van den schok door het mid-

delpunt gaat, — dan heeft de wrijving draaijing ten gevolge, en verandert daardoor de snelheid van het slingerpunt, totdat er geene enkel voortstuwende kracht meer is overgebleven, maar deze geheel door de wrijving is overwonnen; maar dan is er ook tevens geene wrijving meer, en de bal *rolt*, zoo als men pleegt te zeggen, hij is in zijnen *eindtoestand* overgegaan. De uitwerking der wrijving kan derhalve slechts invloed hebben, voor dat de bal in dien eindtoestand overgaat; en dit geldt niet alleen bij dezen bepaalden stoot, maar bij alle stooten in het algemeen. Men kan toch door middel van de Queue, die met eene pommerance voorzien is, den stoot nog anders aanbrengen dan juist door het middelpunt, en daarboven of daaronder, of ook nog daarnaast stooten. Die laatste stooten zullen wij nu voor het oogenblik achterwege laten, en eerst de uitwerking dier stooten beschouwen, waarbij de rigting van den stoot in een vlak ligt, dat door het middelpunt van den bal gaande loodregt staat op het vlak van de *tafel*, zoo als de oppervlakte pleegt genoemd te worden, waarover de bal zich moet bewegen.

Vooreerst kan de stoot zóó gerigt zijn, dat hij door het slingerpunt gaat; alsdan zal er, naar het gezegde, volstrekt geene wrijving plaats hebben, maar de bal dadelijk zijnen eindtoestand bereiken, en blijven voortrollen. De stoot zoude ook boven het slingerpunt aangebragt kunnen worden, en dan zoude de werking van de wrijving worden versterkt; maar praktisch is dit van weinig nut, dewijl het zeer moeijelijk is, den bal aldaar zuiver te raken, zonder, zoo als men zegt, *fausse queue* te maken, dat is, zóó te stooten, dat de Queue zijdelings afglijdt. Daarbij wordt dan, behalve de mededeeling der beweging door den stoot zelven, nog eene wrijving of schuring van de Queue op den bal teweeggebragt, die den loop van den bal ten eenenmale verstoort, zoodat er alsdan eene geheel andere beweging aan den bal wordt medegedeeld, dan bedoeld werd: deze heeft tevens het nadeel van volstrekt niet bepaald of berekend te kunnen worden, en komt dus verder niet in aanmerking. — Maar eerder kan de stoot onder het slingerpunt plaats vinden: alsdan ontstaat er, behalve de voortgaande beweging, nog eene draaijende, en nu wel in eene rigting, tegengesteld

aan die, welke ten gevolge der wrijving wordt geboren. Naarmate men lager raakt, wordt deze draaijing sterker: van het lager stooten zoowel als van de kracht van den stoot hangt het nu af, of die draaijing sterker of zwakker zal zijn dan die, waarvan de wrijving de oorzaak is. Is zij zwakker, dan dient het overschot, om den bal door de wrijving te laten draaijen: maar is zij integendeel sterker, dan zal het verschil moeten teweegbrengen, dat de bal ronddraait juist in tegengestelden zin van zijne gewone omwenteling. Zulk een stoot, waarbij echter het lager, zwakker stooten gewoonlijk de voorkeur verdient boven het minder laag maar sterker stooten, heet *pommeranceren*. Nu is het duidelijk, dat de wrijving gedurig blijft werken zoolang er beweging is, terwijl deze tegengestelde omwenteling het gevolg is van eenen slechts oogenblikkelijken stoot: de wrijving zal deze werking dus langzamerhand overwinnen, tot dat hare eigene werking alleen overblijft. Wanneer men dus den bal in dien toestand van draaijing brengt, waarbij deze tegengesteld is aan de gewone rigting, dan volgen de verschijnselen zich aldus op: Eerst heeft de bal deze rotatie in tegengestelden zin, die wij dus *negatieve* rotatie zullen noemen, door de wrijving wordt zij allengs verminderd, totdat zij nul wordt, en de bal alleen, zonder om te wentelen, over de tafel heenschuift: dit duurt slechts een enkel oogenblik; vervolgens doet de wrijving den bal in den gewonen zin ronddraaijen (dat wij dan *positieve* rotatie noemen), tot dat die wrijving al minder en minder werkt, en eindelijk de bal in zijnen eindtoestand overgaat en begint te *rollen*. De bal verkeert dus achtereenvolgens in vier geheel verschillende toestanden, die elkander evenwel vrij snel opvolgen, terwijl de laatste, de eindtoestand, in den regel verreweg het langste duurt. En verschillend zullen dus ook de verschijnselen moeten zijn, naarmate de handbal of tegen den speelbal of tegen den band schokt, terwijl hij zich oogenblikkelijk in eenen dier toestanden bevindt.

Is dan vooreerst de stoot van den handbal op den speelbal in de rigting die hunne middelpunten vereenigt, dan zal de speelbal altijd worden vooruitgestooten in diezelfde rigting, met eene snelheid, die slechts afhangt van de snelheid van den handbal op het oogenblik van den schok, geenszins van den toestand, waarin deze dan verkeert. Die

handbal daarentegen zal na den schok eene beweging aannemen, die van zijnen toestand op dat oogenblik afhangt: hij zal na de botsing terugloopen, blijven liggen, of met den speelbal mede vooruitloopen, naarmate hij vóór de botsing eene negatieve draaijing bezat, of alleen gleed, zonder omwenteling, of in eenen positieven zin draaide. Het laatste is uit zich zelf duidelijk. Als de bal slechts glijdt op het oogenblik van den schok, zonder om te wentelen, is hij in het geval, dat wij reeds vroeger beschouwden, toen de wrijving nog niet in aanmerking genomen werd: de bal moet dus hier, even als dáár, na de botsing stil blijven liggen, althans bij volkomen veerkrachtige ballen. Heeft eindelijk de bal op het oogenblik van den schok eene negatieve rotatie, zoo zal door de botsing de werking van de wrijving worden opgeheven en slechts die negatieve ronddraaijing overblijven, die aan den stoot van de Queue verschuldigd is, voor zooverre zij althans nog bestaat: en nu moet ten gevolge dier negatieve draaijing de bal natuurlijk *terugrollen*. Hieruit volgt tevens, dat de botsing de voortgaande snelheid aan den handbal ontneemt, en deze dus slechts de bijkomende draaijing overhoudt, zoodat het op de rigting dier omwenteling slechts aankomt, dat is, dat de bal na de botsing in zijnen eindtoestand gekomen is, bij welken toestand die botsing ook moge plaats gehad hebben.

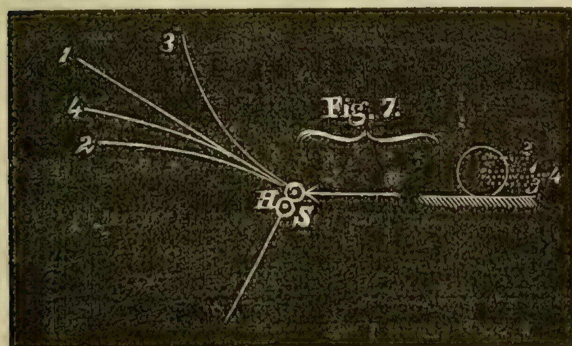
Beschouwt men nu vervolgens den schok van den handbal tegen den band, dan ziet men naar het voorgaande gemakkelijk, dat de bal zal blijven liggen, wanneer hij tijdens den schok juist in eenen toestand van glijding verkeert. Is dit niet het geval, dan moet de bal terugkeeren, hetzij hij positief of negatief ronddraaide, en daarbij zal er slechts onderscheid bestaan in de snelheid, die de bal na den schok bezit, terwijl de toestand, waarin hij verkeert, steeds weder zijn eindtoestand is.

Op dezelfde wijze verklaren zich de verschijnselen zeer gemakkelijk, die er bij eenen schuinschen stoot zich voordoen; dat is, wanneer bij de botsing tusschen hand- en speelbal, die wij wederom het eerst zullen nagaan, de rigting van den stoot niet overeenkomt met de ver-

bindingslijn der middelpunten. Men heeft daarbij slechts op te merken, dat de schok invloed uitoefent op de voortgaande beweging, maar daarentegen de draaijing zelve in geenen deele verstoort, zoodat die draaijende beweging op zich zelve voor en na den schok dezelfde is gebleven. Maar hier, bij den schuinschen stoot, blijft er, zoo als wij straks gezien hebben, voor dat de wrijving in aanmerking kwam, nog voortgaande beweging over, en wel in de rigting van de gemeenschappelijke raaklijn aan beide ballen. Deze beweging, in zoo verre zij het gevolg is van den oorspronkelijken stoot der Queue, is dus gelijkmatig, daar deze stoot slechts oogenblikkelijk werkte: niet alzoo de beweging, die ten gevolge der wrijving ontstaat; deze is eene kracht, die gedurig werkt: en de beweging is dus niet meer gelijkmatig, maar versneld. Zoodra nu beide deze krachten niet meer in dezelfde rigting werken, en dit is hier het geval geworden, houdt de regtlijnige beweging op, en de bal beweegt zich langs eene kromme lijn, en wel onder de omstandigheden, die hier in aanmerking komen, in eene parabool. Die omstandigheden komen in vele opzigten overeen met die, welke bij de beweging van een in de schuinte opgeworpen ligchaam, van eenen bom b. v., te onderscheiden zijn. Deze zoude tengevolge der voortwerpende kracht van de mortier (of van de lading daarvan, als men liever wil), wel eene regte lijn beschrijven, maar door de gedurige werking der zwaartekracht wordt de bom telkens van hare rigting afgetrokken: zij verkrijgt daardoor eene kromlijnige, en wel eene parabolische beweging, zoo als uit de leer der beweging bekend is. Hier, in ons geval, treedt de wrijving in de plaats van de zwaartekracht en de Queue vervangt de mortier. De uitkomsten zijn dus dezelfde en de beweging van den bal na den schok is kromlijnig geworden; en wij hebben thans eene groote schrede gedaan tot de verklaring der zoo bijzondere uitwerking van eenen bal op het billard. Passen wij nu het gezegde toe op den schuinschen stoot tegen den speelbal, en onderscheiden wij daarbij de bijzondere gevallen, dat de handbal in eenen der vroeger beschouwde toestanden verkeert.

Was de handbal op het oogenblik van den schok in den toestand van enkele wrijving zonder draaijing, dan blijft de uitkomst dezelfde, als of er geene wrijving ware, en die wij vroeger hebben nagegaan;

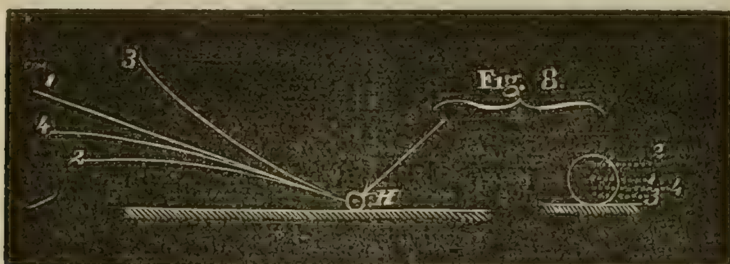
alsdan toch werkt de wrijving niet storend, en er ontstaat door haar geene rotatie, die den bal van de regte lijn zoude doen afwijken. De handbal beweegt zich Fig. 7 [1]) volgens de lijn H 1, in juist dezelfde rigting als Fig. 1 het geval was, toen de wrijving nog niet in aanmerking werd genomen. Bij de overige toestanden heeft de wrijving als het ware niet uitgewerkt, en veroorzaakt dus, na den schok, eene kromlijnige beweging. Is de draaijing positief, die door den stoot is medegedeeld, dat is, wordt de uitwerking der wrijving nog versterkt, zoo zal de bal trachten zich verder te bewegen, dan zijne eigenlijke rigting, de raaklijn aan beide ballen, naar zijne oorspronkelijke rigting toe: de bal beschrijft dan eene parabool H 2, waarvan de bolle zijde gekeerd is naar den kant, waarvan de bal zich voor den stoot bewoog. Bevindt de bal zich op het oogenblik van den schok in eenen toestand van negatieve draaijing, zoo tracht de bal zich terug te bewegen naar de rigting, vanwaar hij gekomen is: de parabool H 3 is dan omgekeerd gelegen, met hare holle zijde naar den kant, vanwaar de handbal gekomen is. Was de bal eindelijk bij den schok reeds in zijnen eindtoestand, dan is de draaijing weder in denzelfden zin, als hiervoor bij glijding en positieve draaijing, maar de parabool H 4 zal veel minder sterk gekromd zijn: de reden daarvan is ligtelijk te bevroeden. Zoolang toch de bal niet in zijnen eindtoestand gekomen is, wordt hij door



[1]) In deze en vele volgende figuren is behalve de rigting, die de ballen moeten doorloopen, in eene tweede figuur aangegeven, hoe de stoot moet gegeven worden, om die uitkomsten te weeg te brengen. Zoo is hier in de tweede figuur eene doorsnede van den bal geteekend, loodregt op de tafel en tevens loodregt op de rigting van den stoot. Om den bal nu volgens H 2 te doen loopen, moet men hem zeer hoog raken, volgens den stoot 2 in die tweede figuur. Wil men den bal daarentegen de kromme H 3 doen beschrijven, zoo is een zeer lage stoot, in de tweede figuur door 3 aangeduid, noodzakelijk. In het algemeen zijn in de eerste figuur de rigtingen en in de tweede de daartoe behoorende stooten met dezelfde nummers voorzien.

de wrijving als het ware opgehouden; deze bestaat hier niet meer, er is slechts de draaijing overgebleven en dus ontstaat ook hier de parabool, met hare bolle zijde naar den kant gekeerd, vanwaar de schok plaats greep; maar deze moet hier minder van de regtlijnige rigting afwijken, dan straks het geval was bij H 2, want het meerdere in de positieve rondwenteling, dat door het hoog raken van den bal geboren werd, ontbreekt hier.

Wanneer de handbal, in plaats van tegen den speelbal te botsen, in eene schuinsche rigting tegen den band wordt gespeeld, herhalen zich dezelfde verschijnselen in meerdere of mindere mate (zie Fig. 8). Ver-



keert de bal bij den schok slechts in eenen toestand van glijding, dan heeft de wrijving geenen storenden invloed op de beweging van den schok, en heeft men wederom dezelfde uitkomst als in Fig 3, waar de wrijving en hare gevolgen nog niet in aanmerking kwamen; de beweging is regtlijnig H 1, en maakt met den band eenen hoek, niet zoo groot als die, waaronder de bal op den band invalt, en dat wel, zoo als wij vroeger zagen, omdat de band niet volkomen veerkrachtig is. Wanneer wij nu den invloed, die de andere toestanden van den bal bij den schok uitoefenen, vergelijken bij hetgeen hier gebeurt, zoo zien wij, dat daarbij wederom eene kromlijnige beweging moet ontstaan, omdat de wrijving nog niet heeft opgehouden te werken. Was de draaijing van den bal in eene positieve rigting, zoo zal zich deze, na den schok tegen den band, meer naar dien band trachten te begeven: hij beweegt zich dus weder in eene parabool H 2, die met de holle zijde naar den band is gekeerd. Was daarentegen de omwenteling van den bal negatief op het oogenblik van den schok tegen den band, zoo tracht de bal na dien schok zich nog meer van den band te verwijderen, dan bij het geval,

toen hij in eenen toestand van enkele glijding tegen den band stootte; de beweging geschiedt dien ten gevolge in eene parabool H 3, waarvan nu de bolle zijde naar den band is gekeerd. Bezat eindelijk de bal geene wrijving, maar bevond hij zich bij den schok tegen den band reeds in zijnen eindtoestand, zoo werkt na dien schok de enkele draaijing nog in dien zin, dat zij den bal tracht vooruit te bewegen, meer dan zijne vroegere regtlijnige beweging zoude toelaten. Er ontstaat dus alsdan ook eene parabool H 4, van dezelfde ligging als H 2, maar waarvan de kromming minder zal moeten zijn, omdat de draaijing, die hier slechts door de wrijving ontstaan is, minder sterk is dan dáár, waar zij tevens door den hoogen stoot werd voortgebragt, en dus ook hier slechts eene mindere afwijking van de regte lijn ten gevolge kan hebben dan daar.

Bij de schuinsche stooten, hier beschouwd, moet nog worden opgemerkt, dat na den schok de bal in het algemeen nog niet in zijnen eindtoestand gekomen is, zoo als onder dezelfde omstandigheden het geval bleek te zijn bij regte stooten: de reden daarvan is duidelijk, daar bij den schuinschen stoot nog regtlijnige beweging overblijft, die bij den regten stoot geheel werd weggenomen.

Het hier gezegde moge genoeg zijn om de verschillende uitwerkingen te doen kennen van de stooten, die den bal raken in een vlak, door het middelpunt loodregt op de tafel staande. Het kan hier natuurlijk de bedoeling niet wezen, om de verschillende parabolen te leeren construeren, evenmin om te berekenen, wanneer de verschillende uitwerkingen in een of ander opzigt het sterkst of het kleinst, dat is, in meer wetenschappelijke termen, een maximum of een minimum zullen worden. Daartoe zoude men tot een stel formulen geraken, dat hier niet op zijne plaats zoude zijn. Wij willen liever eerst de volgende figuren eens bezien, die den loop van den handbal voorstellen, wanneer de schok in eenen verschillenden toestand plaats heeft, om daarna nog de eene of andere algemeene opmerking te doen volgen.

Fig. 9

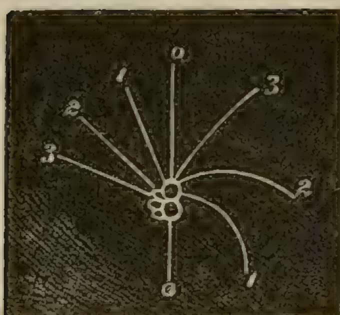


Fig. 10.

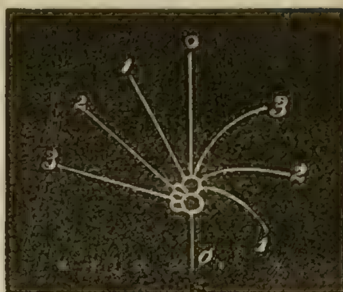


Fig. 11.

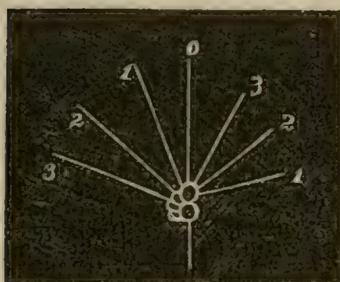
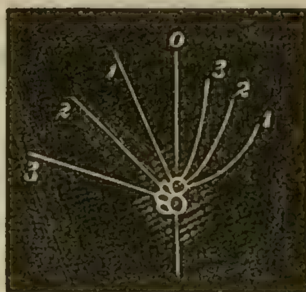
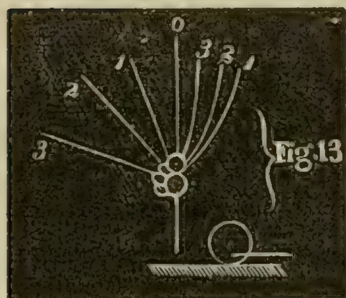


Fig. 12.





In Fig. 9 tot 13 is de beweging van den handbal en den speelbal voorgesteld, naarmate de stoot regt is (deze is met 0 aangeduid), of naarmate de verbindingslijn der middelpunten, waarmede de rigting van den speelbal na den schok moet zamenvallen, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$ of $\frac{3}{4}$ van eenen regten hoek met de rigting van den regten stoot maakt; dat is, naarmate die verbindingslijn gerigt is volgens de regte lijnen, die met 1, 2, 3 gemerkt, aan de linkerzijde der figuren zijn getrokken: de overeenkomstige kromme lijnen, die dan door den handbal worden beschreven, zijn met dezelfde cijfers 1, 2, 3 gemerkt, en zijn natuurlijk aan de regterzijde der figuren te vinden. De handbal is laag gestooten, zoo als in de bijgevoegde figuur is aangeduid: maar de verschillende bewegingen hangen af van den toestand, waarin de handbal op het oogenblik van den schok verkeert. In Fig. 9 is de schok geschied bijna dadelijk na den stoot, in Fig. 10 iets later; bij beiden echter verkeert de bal in eenen toestand van negatieve draaijing: van daar,

dat de bolle zijde van de parabolen naar de lijn 0 is gekeerd. In Fig. 11 was de handbal in eenen toestand van enkele glijding: na den schok beweegt hij zich dus volgens eene regte lijn. In Fig. 12 bezit de handbal eene positieve draaijing, en in Fig. 13 heeft hij zijnen eindtoestand bereikt: vandaar is in de beide laatste gevallen de holle zijde der parabolen naar de lijn 0 gerigt; slechts zijn de parabolen in Fig. 12 minder gekromd dan die in Fig. 13.

Fig. 14.

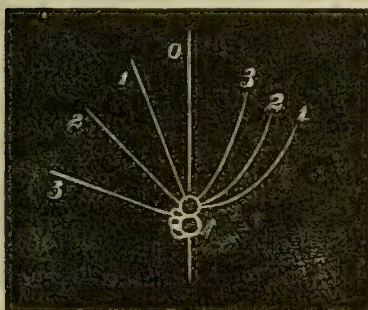
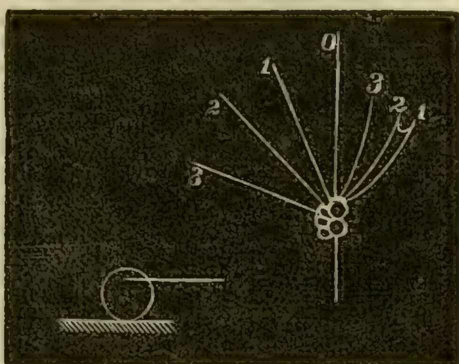


Fig. 15.



In Fig. 14 en 15 is de loop der ballen na den schok voorgesteld, wanneer de handbal niet meer laag, maar daarentegen zeer hoog gestooten is, zoo als in de bijgevoegde figuur is aangegeven. Bij Fig. 14 is de bal nog niet in den eindtoestand gekomen en behoudt de stoot zelf invloed; bij Fig. 15 is weder de eindtoestand daar, en zijn derhalve de parabolen in dit laatste geval minder gekromd, dan straks. De kromming der parabolen is weder naar den kant gerigt, die vroeger door de beschouwing werd aangewezen.

Vervolgens hebben wij hier uit de theorie zoowel als uit de proefnemingen een paar feiten mede te deelen, die bij de practische toepassing van het bovenstaande kunnen te pas komen.

Wanneer men de wrijving in aanmerking neemt, die uit proefnemingen op het billard blijkt gelijk te staan met eene kracht, die eene snelheid van $2\frac{1}{2}$ meter in eene seconde zoude mededeelen, dient men ook de kracht te kennen, die den bal voortbeweegt, en die vroeger slechts als eenheid behoefde aangemerkt te worden, daar er steeds alleen evenredige deelen daarvan in aanmerking kwamen. Die kracht nu is uit den aard der zake zeer verschillend, maar blijft toch binnen zekere

grenzen beperkt; daar bij eene al te heftige beweging der Queue het ligt voorkomen kan, dat de Queue en de bal elkander na het oogenblik van de botsing nog blijven aanraken, dat de bal *nagestooten* wordt; en dit zoude den loop van den bal weder vertragen, en daarbij eenen storenden invloed op dien loop uitoefenen, even als wij dit bij eene fausse-queue zagen gebeuren. De sterkste stoot wordt nu gewoonlijk berekend op 7 meters per seconde, de gewone op 5 meters, de zwakste op 1 meter in de seconde. — Bij den eersten is nu, bij eenen stoot tegen den band, $p = 0{,}5$: bij den laatsten 0,6: bij de gewone stooten 0,55, zoo als reeds boven is opgegeven. — Bij eenen stoot van 7 meters door het middelpunt loopt de bal 5 meters af, eer hij zijnen eindtoestand bereikt: bij eenen stoot van 5 meters daarentegen, is dit reeds na $2\frac{1}{2}$ meter het geval. — De hoogste en laagste punten, waar men den bal *kan* raken, zonder eene fausse-queue te maken, liggen op $\frac{6}{10}$ deelen van den straal ter wederzijde van het middelpunt; men zal echter in den regel tot dien grens niet kunnen geraken. Voor eene ligtere Queue, die slechts even veel weegt als twee en een halve (in plaats van drie) ballen, heeft men voor dezen grens $\frac{7}{10}$ deelen van den straal, dus iets meer dan gewoonlijk.

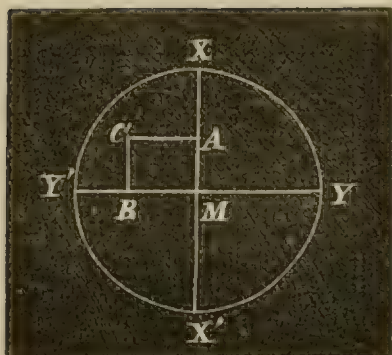
Wil men, bij eenen stoot van gegevene kracht, den bal zoo lang mogelijk de eigenschap doen behouden van bij eenen schok eene teruggaande beweging aantenemen, zoo moet men stooten op $\frac{1}{4}$ van den straal beneden het middelpunt: dan behoudt de bal b.v. voor eenen gewonen stoot van 5 meters deze eigenschap gedurende $1\frac{3}{4}$ meter, voor eenen stoot van 7 meters echter gedurende $3\frac{1}{3}$ meter. Indien men daarentegen, bij eenen stoot van gegevene kracht, den eindtoestand zoo laat mogelijk wil doen ontstaan, dan stoote men op $\frac{1}{10}$ van den straal beneden het middelpunt: voor eenen stoot van 7 of 5 meters komt de bal alsdan na $5\frac{3}{4}$ of $2\frac{3}{4}$ meters respectievelijk eerst in zijnen eindtoestand.

Bij al deze stooten, en wel te meer naarmate de stoot lager is, komt in de praktijk de oefening van den speler te pas. Bij het gezegde toch is natuurlijk ondersteld, dat er na den stoot geene aanraking of wrijving meer tusschen Queue en handbal plaats hebbe, waardoor de draaijende beweging en daarmede de kracht

van den bal zouden gewijzigd worden. Bij lage stooten vooral geschiedt nu deze aanraking zeer ligt, indien de speler zich daarvoor niet wacht; een noodzakelijk vereischte tot het voorkomen hiervan volgt reeds uit de theorie, namelijk dat de Queue na den schok kunne terug springen, ten minste niet zoo snel vooruitgaan als de bal; men kan dit bevorderen door de Queue los in de hand te houden en liever dadelijk na den stoot iets terug te trekken; men kan dit evenzeer tegenwerken door de Queue vast in de hand te houden en den arm aan het ligchaam te sluiten, zoodat dan het gewigt van den arm bij het gewigt van de Queue komt, hare hoeveelheid van beweging vermeerdert, en dus de Queue na den schok eerder vooruit bewogen wordt tegen den bal aan; waardoor dan de negatieve draaijing belemmerd wordt.

Als men daarentegen den bal op $\frac{1}{5}$ van den straal boven het middelpunt raakt, zoo verkrijgt deze, bij eene gegevene kracht van stooten, de eigenschap van hetzij voor, hetzij gedurende den eindtoestand, de grootst mogelijke snelheid te bezitten: deze is dan voor eenen stoot van 7 meters $5\frac{9}{20}$ meter, voor eenen gewonen stoot van 5 meters, slechts $2\frac{2}{5}$ meter. In het algemeen behoudt de bal, wanneer hij in zijnen eindtoestand is aangekomen, $\frac{5}{7}$ van de snelheid, die hem oorspronkelijk is medegedeeld; en daar deze snelheid wederom $\frac{13}{10}$ van die der Queue is, heeft de bal in zijnen eindtoestand ongeveer de snelheid der Queue; wel te verstaan, indien, zoo als hier overal ondersteld wordt, de Queue driemaal zoo veel weegt als de bal.

Keeren wij terug tot onze vroegere beschouwing. Tot nog toe gingen wij de beweging na van eenen bal, die door den horizontalen stoot der Queue eene ronddraaijende beweging verkreeg in denzelfden, of in juist tegengestelden zin als de rondwenteling, die een gevolg is van de wrijving; dat is, de bal draaide om eene horizontale as, loodregt op de rigting, waarin de bal zich voortbewoog. Maar men kan evenzeer, ook bij eenen horizontalen stoot der Queue, den bal in eenig punt raken, dat niet valt in het loodregte vlak, dat het middelpunt en de rigting van den stoot bevat: dat is, — wanneer Fig. 16 de doorsnede van den bal voorstelt, loodregt genomen op de rigting van den stoot, —



de stoot behoeft niet door een punt van de loodregte middellijn XX′ te gaan, men kan den bal ook in eenig punt C raken. De ondervinding leert, dat alsdan bij den schok de bal, als het ware voor een enkel oogenblik slechts, één ligchaam met de Queue uitmaakt, en dien ten gevolge eene voortgaande beweging verkrijgt juist in dezelfde rigting als die der Queue; althans wanneer er een gewone stoot plaats heeft, want bij eene fausse-queue deelt de Queue door het afglijden langs den bal aan dat ligchaam ook eene zijdelingsche beweging mede; deze stooten behooren echter ook hier niet tot die, welke eene berekening toelaten, of waarvan de uitwerking zich laat vooruitbepalen. In de voortgaande beweging brengen dus deze stooten, de *zijstooten*, geene verandering, maar wel is dit het geval bij de draaijing.

Gaat men toch na, wat er gebeurt bij het stooten van den bal in eenig punt C, buiten de loodregte middellijn XX′, dan is het ligt te begrijpen, dat daardoor eene draaijing ontstaat rondom eene as, die loodregt staat op de lijn CM, die het geraakte punt met het middelpunt verbindt. Wanneer men zich nu uit de beginselen van de leer der beweging herinnert, dat de draaijing rondom eene as zich evenzeer — en op de zelfde wijze als vroeger bleek het geval te zijn met twee krachten, die op een zelfde punt werkten, — laat ontbinden in twee andere draaijingen rondom gegevene assen, en dat zich altijd omgekeerd uit twee draaijingen eene enkele laat zamenstellen rondom eene, door constructie of berekening te bepalen, as, — dan ziet men, dat ook hier elke draaijing kan worden ontbonden in twee andere, waarvan de eene plaats heeft rondom de horizontale as YY′, die loodregt staat op de rigting der voortgaande beweging, en die dus in denzelfden of juist tegengestelden zin geschiedt als de draaijing, die door de wrijving ontstaat (en dat wel naarmate C boven of onder de horizontale middellijn YY′ ligt), — terwijl de andere wenteling die middellijn van den bal tot as heeft, die loodregt op het vlak van de tafel staat. Eigenlijk zoude er bij die ontbinding in het algemeen

nog eene derde draaijing ontstaan, en wel rondom eene horizontale middellijn als as, volgens de rigting der beweging gelegen: deze kan echter wegens de wrijving slechts eene geringe uitwerking hebben, en wij zullen ze hier buiten rekening laten. Wanneer men nu de betrekkelijke snelheden van omwenteling voorstelt door de lengte der loodlijn op de as van draaijing, (hetgeen uit de leer der beweging volgt), zoo laat het hier gezegde eene zeer aanschouwelijke voorstelling toe.

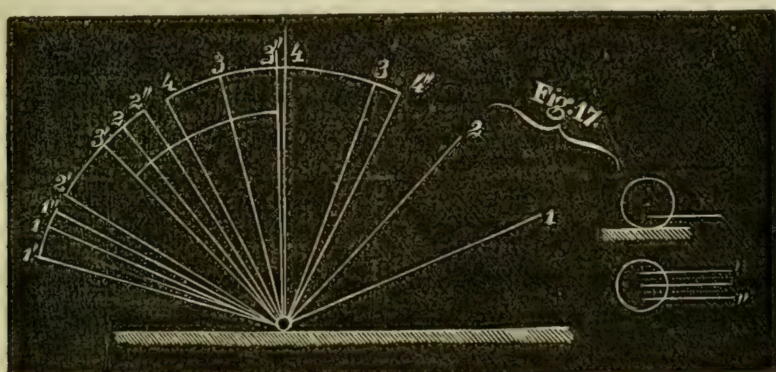
Men stelle daartoe, dat de rigting der Queue het vlak, dat loodregt op de rigting der beweging staat, in eenig punt C treffe, en vereenige dit met het middelpunt, dan is deze juist de genoemde loodlijn op de as van draaijing en kan, naar het straks gezegde, tevens als maat van de rotatie-snelheid gelden: zij stelt dus eene soort van maat van die draaijing in rigting en in grootte tevens voor. Deze MC ontbinde men, volgens het parallelogram van krachten, in twee andere MA en MB, volgens de onderling loodregte middellijnen XX′ en YY′, waarvan de eerste verticaal, de tweede horizontaal is getrokken; dan is de verticale lijn MA de overeenkomstige maat der draaijing rondom de horizontale as YY′, waarop zij loodregt staat; en evenzoo bepaalt de horizontale lijn MB de draaijing rondom de verticale as YY′. Bij nadere beschouwing volgt dan tevens, dat de draaijing door MA voorgesteld geheel dezelfde is als die welke een stoot door A zoude te weeg brengen: terwijl op dezelfde wijze door eenen stoot door B eene draaijing zoude te weeg worden gebragt, die juist dezelfde is als die, welke door MB als maat wordt voorgesteld. De stoot door C heeft dus geene andere uitwerking dan twee gelijktijdige stooten door A en B te zamen zouden gehad hebben.

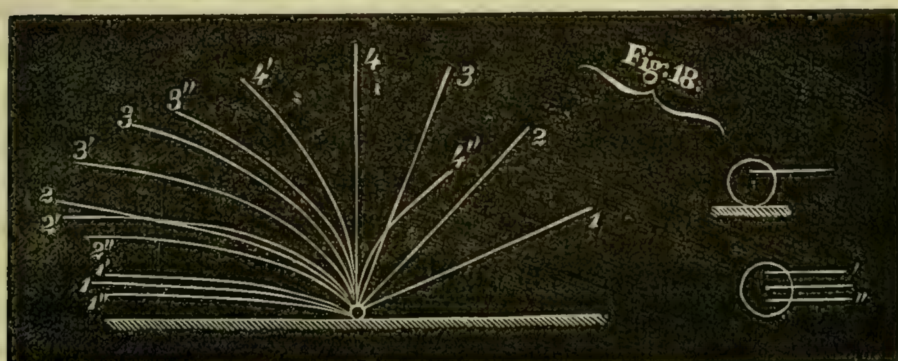
De eerste draaijing, door MA voorgesteld, valt dus te zamen met die, door de wrijving teweeggebragt, en is in denzelfden zin, dus positief, als A boven, — in tegengestelden zin, dus negatief, als A beneden het middelpunt M ligt. Wat de draaijing om de verticale as XX′ aanbelangt, die door MB is voorgesteld, deze is van links naar regts als B ter linker zijde van M ligt: bevond B zich aan de regterzijde van het middelpunt, dan zoude de draaijing van regts naar links plaats hebben. De plaats van het punt C, in zoo verre daarvan de betrekkelijke ligging van de punten A en B ten opzigte van het middelpunt M afhangt, bepaalt

dus de overeenkomstige draaijingen om de horizontale en verticale as. Ligt C in de lijn XX′, zoo is BM en daarmede de draaijing om eene verticale as nul: men heeft het vroeger beschouwde geval terug. Is C daarentegen op YY′ gelegen, zoo heeft omgekeerd de stoot geene draaijing om de horizontale as, maar slechts eene om de verticale as ten gevolge. En evenzoo, als C tusschen de assen XX′ en YY′ ligt, zal de draaijing om eene verticale as toenemen, naarmate C zich aan de eene of andere zijde van XX′ verder van die lijn verwijdert: maar naar diezelfde mate neemt dan ook, bij gelijken afstand tot het punt M, de draaijing om eene horizontale as af. Deze draaijing neemt wederom toe, naarmate C zich in het algemeen verder van YY′ verwijdert; terwijl alsdan, wanneer de afstand tot het middelpunt dezelfde blijft, de draaijing om de verticale as al kleiner en kleiner wordt. In het algemeen zal de draaijing voor eenen stoot van gegeven kracht toenemen, naarmate C zich verder van het middelpunt verwijdert.

Dit moge genoeg zijn omtrent de verklaring van den invloed, dien een zijstoot op de draaijings-bewegingen van eenen bal uitoefent: wij kunnen nu in het algemeen wel nagaan, welke verschillende verschijnsels er moeten te weeg gebragt worden, ten gevolge van de verschillende plaatsen van het punt C met betrekking tot den eindbaan van den handbal, wanneer deze den speelbal of den band heeft geschokt. Daartoe heeft men slechts de draaijing telkens naar het bovengezegde in twee andere draaijingen te ontbinden, waarvan die om de horizontale as hier wel den meesten invloed uitoefent, en dus voornamelijk in aanmerking komt. Naarmate zij met de uitwerking van de wrijving in gelijken of tegengestelden zin valt, zal de handbal zich volgens parabolen bewegen, waarvan de bogt zal afhangen van de betrekkelijke kracht dier beide draaijingen. De nu nog plaats hebbende draaijing om de verticale as zal, om het zoo eens uit te drukken, eene verbetering aan die parabool aanbrengen, en wel in denzelfden zin als het punt B ten opzigte van M ligt. Werd de handbal b. v. in Fig. 9—13 links van het middelpunt geraakt, dan zullen alle daar beschreven parabolen iets naar de linkerhand afwijken. Wij willen ons hierbij echter niet ophouden, maar liever nu een paar voorbeelden geven van den

schok van den handbal tegen den band, naarmate hij hoog of laag en daarbij regts of links gestooten werd. In Fig. 17 is de handbal, zoo





als de nevenstaande figuur aanduidt, laag, in Fig. 18 daarentegen hoog geraakt. Bij iedere figuur zijn vier rigtingen beschouwd, langs welke de handbal den band schokt: eene daarvan (met 4 geteekend) is loodregt op dien band: de andere zijn met 3, 2 en 1 aangeduid, naarmate zij $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$ of $\frac{1}{4}$ van eenen regten hoek met dien band vormen. De invallende rigtingen liggen alle regts in de figuur: de teruggekaatste komen dus in de linker helft, en daarbij zijn zij met dezelfde nommers voorzien als de rigtingen van inval, waartoe zij respectievelijk behooren. De uitwerking verder van eenen zijstoot ter regterzijde van het middelpunt is met één streepje aangeduid, terwijl twee streepjes beteekent, dat de bal links is gestooten. De snelheid van den bal vóór den schok is 3 meters per seconde. De aandachtige beschouwing dezer figuren, voor twee bijzondere en genoegzaam verschillende gevallen, zal het boven gezegde kunnen bevestigen en zoo noodig verduidelijken. Slechts moge hierbij nog ter loops worden aangemerkt, dat er soms

gevallen kunnen voorkomen, dat de parabool, door eenen zijstoot te weeg gebragt, de oorspronkelijke parabool, — waarbij de stoot niet bezijden de loodregte middellijn, maar even hoog boven de tafel is aangebragt, — in haren loop snijdt. Hiervan diene tot voorbeeld Fig. 18, stoot 2; was de bal door eenen regter zijstoot voortgestuwd, zoo beschrijft hij de parabool 2′, die wel, uit den bal gezien, eerst ter regterzijde van de eerste afwijkt, maar deze naderhand wederom snijdt, om verder ter linkerzijde te blijven voortgaan.

Uit de theorie leeren wij verder omtrent de draaijing rondom eene verticale as, dat zij het sterkst is, wanneer de bal geraakt wordt op de helft van den straal, ter regter- of linkerzijde van het middelpunt, naarmate de draaijing van regts naar links of van links naar regts moet wezen; voor eenen sterken stoot van 7 meters wordt alsdan de snelheid van den bal $5\frac{1}{4}$ meters, terwijl deze $3\frac{3}{5}$ meters bedraagt voor eenen gewonen stoot van 5 meters. Gedurende den loop van den bal in eene kromme lijn zal het gedurig werken der wrijving ten gevolge hebben, dat de oorspronkelijke draaijing van den bal zich alzoo met die der wrijving te zamen stelt, dat de eindresultante eene draaijing wordt om eene as, die in het vlak ligt, dat loodregt op de eindbeweging staat. In het algemeen zal de zijstoot de vermeerdering van het *effect* ten gevolge hebben, dat is van de beweging, die er na eenen tweeden schok overblijft.

Omtrent de kromme lijnen zelve zal er daarbij een maximum ontstaan, wanneer zoowel de hoek van de gemeenschappelijke raaklijn tusschen den handbal en den speelbal, als ook de afstand van het punt, waar de schok wordt aangebragt, tot de eindrigting het grootste wordt. Was de handbal bij den schok in zijnen eindtoestand, dan is de kromme lijn van de beweging na den stoot eene grootste, wanneer hij den speelbal *snijdt*, dat is slechts even aanraakt: alsdan maakt de raaklijn van de kromme lijn, dat is de rigting van het begin der kromlijnige beweging, met de oorspronkelijke rigting eenen hoek van 33°, wanneer men eenen stoot van 7 meters onderstelt; en dan is ook de eindrigting van de loopbaan des handbals $\frac{1}{4}$ meter van het punt verwijderd, waar de schok heeft plaats gevonden. Was de handbal zoo laag mogelijk geraakt, zoo moet men, om de maximum kromme lijn te

verkrijgen, den speelbal bijna geheel *vol* raken, dat is zoodanig, dat de verbindingslijn der middelpunten slechts weinig van de rigting van den handbal vóór de botsing verschilt; alsdan is voor stooten van 7 en 5 meters het punt, waar de schok plaats grijpt, $\frac{9}{15}$ en $\frac{7}{30}$ meter respectievelijk van de eindrigting verwijderd.

Wij beschouwden hier slechts de uitwerking van alle horizontale stooten op den handbal voor en na de botsing tegen den speelbal en tegen den band, terwijl wij de beweging van dien speelbal steeds langs de regte lijn zagen plaats vinden, die de middelpunten der ballen verbindt. Daaruit volgt dus van zelf, hoe men stooten moet om den speelbal eene bepaalde rigting te geven, bijv. om dien te *maken*; maar er is een ander spel, van vrij wat meer belangrijkheid, waarbij dan de handbal twee speelballen na elkander moet aanraken, het *caramboleren*. Hier komt het er dus op aan, om den handbal na den schok met den eersten speelbal zulk eene rigting te geven, dat hij den tweeden raakt, somtijds na tusschentijds één of meermalen den band te hebben geraakt; en hiertoe dient voornamelijk het raken van den handbal in verschillende punten, waardoor deze dan ook na den schok met den eersten speelbal telkens eenen anderen loop verkrijgt. Zijn nu in het algemeen de hier verklaarde beginselen genoegzaam om de verschillende uitgevoerde caramboles te verklaren, er is echter nog eene geheel andere soort van stooten, die weder verschillende uitkomsten oplevert, maar die dan ook alleen door geoefende spelers kan worden uitgevoerd, — die stooten namelijk, waarbij de Queue niet meer horizontaal wordt gehouden, maar in eene meer of minder *hellende* rigting wordt gebragt.

Hierbij doet zich weder een nieuw verschijnsel op, namelijk de schok tusschen de tafel en den bal, die onmiddellijk volgt op den schok tusschen den bal en de Queue. Zoolang nu de rigting der Queue door het middelpunt van den bal gaat, heeft deze stoot slechts invloed op de snelheid der voortgaande en draaijende beweging; maar zoodra de rigting van den stoot niet meer door het middelpunt gaat, beschrijft de bal eene kromme lijn, — daar alsdan de wrijving niet meer in dezelfde

rigting werkt als die, waarin de bal voortgaat, zoodat hier de toestand van den bal na den stoot, in dit opzigt, eenige overeenkomst heeft met dien van eenen bal, die horizontaal is voortgestooten, en daarna tegen den speelbal of tegen den band eene botsing heeft ondergaan. De kromming dier kromme lijn, hier mede eene parabool, — en wel om dezelfde reden als boven, — zal hare bolle zijde vertoonen naar den kant, waar de hellende stoot is aangebragt; de bal zal dan regts of links van de regte lijn afwijken, naarmate hij links of regts geraakt is. Om de eindrigting te bepalen, heeft men slechts de rigting der Queue tot aan de tafel te verlengen, en dit punt met het steunpunt van den bal te vereenigen, dan zal de eindrigting van den bal aan deze lijn evenwijdig loopen.

Daaruit volgt dan ook, dat een aldus door eene hellende Queue geraakte bal eindelijk zoude terugloopen, wanneer slechts het punt, waar de Queue verlengd zijnde op de tafel zoude komen, digter bij den speler was gelegen, dan het steunpunt van den bal. In de praktijk bestaat hierbij de groote zwarigheid, die er in gelegen is, om dadelijk na den schok alle gemeenschap tusschen Queue en bal te doen ophouden. En dit is hier veel moeijelijker dan vroeger; dáár toch was de snelheid van den bal grooter dan die van de Queue, de bal ontliep als het ware de Queue: hier daarentegen is in het algemeen de snelheid van den bal kleiner dan die van de Queue, en moet derhalve de Queue dadelijk na den schok snel worden teruggetrokken, wil men den bal niet in zijnen loop terughouden, of althans verstoren. Slechts zeer goede spelers zijn dus tot deze stooten in staat. Dit was het groote kunststuk van MINGAUD, die eenen handbal, zonder speelbal of band aan te raken, in het midden zijner beweging deed terugkeeren, stil liggen of eenen cirkel beschrijven. Hij bragt dit verschijnsel te weeg door den hellenden stoot, die eerst mogelijk is geworden, sedert hij de Queue met eene pommerance voorzag.

EEN VREEMD GEREGT EN EENE GEOLOGISCHE MERKWAARDIGHEID.

Te midden der hooge vlakte van Mexico, gelegen op 2300 Ned. ellen boven het oppervlak der zee, bevinden zich twee groote meren, waarvan het eene, dat van Chalco, zoet water, het andere, dat van Texcoco, zout water bevat, en van elkander slechts door de stad Mexico gescheiden zijn.

Virlet-d'Aoust was aldaar getuige van een verschijnsel, dat in twee tamelijk uiteenloopende opzigten merkwaardig is. Wij laten hier zijne eigene woorden volgen:

»De bodem dezer meren wordt gevormd door een grijsachtig wit gekleurd slijk van moeras-kalksteen, dat nog steeds voortgaat zich te vormen, zoo als bewezen wordt door de daarin bedolven overblijfselen van menschelijke kunstvlijt. Overal waar wij, in de drooggelegde gedeelten, in de gelegenheid waren de kalk- of mergellagen te onderzoeken, werden wij verrast door daarin kuitsteenen of oölithen verspreid te vinden, die volmaakt overeenstemden, zoowel wat gedaante als grootte aangaat, met de oölithen van het jurastelsel; en eens toen wij ons bevonden bij een onzer vrienden, den heer J. C. Bowring, eenen bekwamen scheikundigen, die bestuurder is der zoutwerken van Texcoco, en dat wij zijne aandacht vestigden op deze omstandigheid, die goed waarneembaar was in eenige greppels, welke hij deed graven, merkte hij op zijne beurt aan, dat die oölithen niet anders waren dan insekten-eijeren, welke omkorst waren door den kalksteen, die zich dagelijks in het meer afzet.

Dit feit scheen ons belangrijk genoeg toe om de waarheid daarvan door eigen onderzoek te bevestigen en op het tijdstip, dat het eijerleggen in den grootsten overvloed zoude plaats hebben, namelijk in de maand October, keerden wij naar de plaats terug, in gezelschap van de H.H. I. Guillemin, ingenieur der mijnen, en E. Cravéri en Poumarède, scheikundigen, die evenzeer verlangden er getuige van te zijn.

Inderdaad zagen wij toen, hoe duizenden van vliegende insekten, eerst in de lucht fladderden en dan, tot op eene diepte van verscheidene voeten en zelfs vademen onderdompelende, hunne eijeren

op den bodem van het water legden, en er dan weder uitkwamen om vermoedelijk op eenen kleinen afstand van daar te sterven.

Ter zelfder tijd dat wij getuige waren van dit treffend schouwspel, dat voor ons zoo nieuw was, hadden wij ook gelegenheid de vangst of liever de oogst dezer eijeren bij te wonen, welke, onder den mexikaanschen naam van Haoetel (*Hautle*, *Haoutle*), aan de Indianen tot spijs verstrekken, die daarop niet minder belust zijn dan de Chinezen op de zwaluwnestjes, waarmede zij, gelijk wij uit ondervinding verzekeren kunnen, eenige overeenkomst hebben. Maar, terwijl de laatste, uit hoofde van hunnen hoogen prijs, slechts op de tafels der rijken kunnen verschijnen, konden wij voor een weinig klein geld ongeveer een schepel van den haoetel koopen, waarvan mevrouw BOWRING de goedheid had een gedeelte voor ons te doen toebereiden.

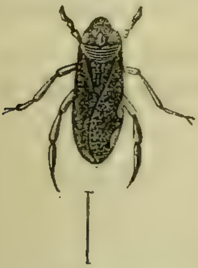
Men kan deze eijeren op verschillende wijzen toebereiden, maar gemeenlijk maakt men er eene soort van koeken van met eene saus, waarvan de smaak door de Mexikanen prikkelend gemaakt wordt door *chilé*, welke zamengesteld is uit fijn gestoten groene piment, die zij trouwens bij alle hunne spijzen voegen.

Ziehier de wijze waarop de inboorlingen den haoetel verzamelen: zij maken met in tweeën gevouwen biezen eene soort van bundels, die zij vervolgens lijnregt in het meer plaatsen, op eenigen afstand van den oever, en daar deze onderling verbonden zijn door een der biezen, zoo is het gemakkelijk hen allen te gelijk weder op te halen. Twaalf tot vijftien dagen zijn voldoende om elk biesje geheel met eijeren te doen overdekken, die dan bij millioenen worden naar boven gebragt. Men laat de bundels dan gedurende hoogstens een uur op een laken aan de zon droogen, waarna de eijeren er gemakkelijk afvallen. Vervolgens worden de bundels weder in het water geplaatst, om eenen nieuwen oogst te verkrijgen.

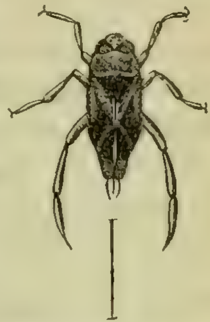
De merkwaardige vorming van oölithen door omkorsting der eijeren van kleine insekten doet vermoeden, dat hetzelfde verschijnsel heeft plaats gegrepen gedurende vroegere geologische tijdperken, en dat de meeste zoogenaamde kuitsteenen eenen dergelijken oorsprong hebben gehad. Dit zoude rekenschap geven eensdeels van de onregelmatige en ongelijke verspreiding der oölithen in de lagen, anderdeels, van de kleine holten, die men in het midden van de hen zamenstellende kor-

rels veelal waarneemt. Wanneer de omkorsting snel geschied is, hebben de eijeren niet kunnen uitkomen: van daar de oorsprong dezer holten; heeft de omkorsting daarentegen langzaam plaats gehad, zoodat de larven het ei hebben kunnen verlaten, dan kan de schaal met de omkorstende stof gevuld zijn geworden: van daar de niet holle korrels van sommige oölithen (*Compt. rendus* XLV, p. 865)."

VIRLET D'AOUST noemt de soort van insekten niet, welke hij hunne eijeren in het water zag leggen. Hij noemt deze *mouches* of *moucherons*, waaruit men zoude besluiten, dat zij eene soort van vliegen of muggen, dat is, tweevleugelige insekten zijn. Dat dit echter het geval niet is, blijkt uit eene latere mededeeling van GUERIN DE MENNEVILLE (*l'Institut*, no. 1250). Deze ontving van eenen vriend te Turijn, wiens broeder in Mexico woont, zoowel de bedoelde eijeren als de insekten, die deze voortbrengen. Het bleek hem, dat het twee soorten van halfvleugelige insekten zijn, waarvan het eene tot het geslacht *Corixa*, het andere tot het geslacht *Notonecta* behoort. Soorten van dezelfde geslachten komen ook in ons vaderland voor. Ter tegemoetkoming aan de verbeelding des lezers, mogen de beide hierbij gevoegde afbeeldingen strekken, ofschoon zij dan ook andere dan de Mexikaansche soorten voorstellen.



Corixa Cubea.



Notonecta furcata.

De lezing der bovenstaande mededeeling van den heer VIRLET-D'AOUST herinnerde mij aan de tot hetzelfde onderwerp betrekking hebbende waarnemingen van Dr. SCHAFHÄUTL in zijne *Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges*, München 1851, p. 44. Deze heeft vele oölithen met zuren behandeld, zoodat de omkorstende stof opgelost werd, en bevond dat elke korrel eene uit organische stof zamengestelde kern bevatte. Hij beschouwde deze kernen als de overblijfsels van kleine diertjes met kalkschalen, even als de diertjes (Foraminiferen) in het krijt, doch indien men de talrijke afbeeldingen, welke hij op Pl. XIII van genoemd werk van deze na de behandeling

met een zuur overgebleven kernen gegeven heeft, beschouwt, dan herinneren vele daarvan genoeg aan insekten-eijeren om het voor waarschijnlijk te houden, dat eenige dezer oölithen werkelijk eenen dergelijken oorsprong gehad hebben als die, welke thans nog in de Mexikaansche meren ontstaan. Zoo zoude dan de naam van »oölith", die letterlijk »eijersteen" beteekent, en aan deze gesteenten slechts gegeven is om de uitwendige overeenkomst met vischkuit, inderdaad ten volle aan hunne ware natuur beantwoorden. Hg.

OVER DEN OUDERDOM DER AARDE.

VOLGENS

DE SAUSSURE EN DEN BALJUW VAN CEVIO.

In zijne aan onderhoudende verhalen zoo rijke *Voyages dans les Alpes* berigt ons DE SAUSSURE (§ 1783), dat hij den Baljuw van *Val Maggia* te *Cevio* ontmoette, die in een oud cachet een orakel had. Deze zonderlinge man bond dat cachet aan een' draad en hield het boven een wijnglas; het aantal slagen, dat het tegen het glas maakte, gaf het antwoord op al de vragen, die hij, die den draad in de hand hield, wenschte te hebben opgelost (wie denkt hier niet aan de kloppende tafels van voor weinige jaren?). Met ernstige en vaste overtuiging verzekerde de baljuw aan DE SAUSSURE, dat hij door middel van dat cachet alles wist, wat er in zijne nabuurschap omging, al de keuzen voor den raad te Bazel en het aantal stemmen, dat elke candidaat verkregen had. Hij vroeg DE SAUSSURE naar het oogmerk zijner reis, en toen hij dit vernomen had, toonde hij hem in zijn Almanak het jaar, dat de gewone tijdrekening als dat van de schepping der wereld opgeeft, en verlangde te weten, wat de reiziger daarvan dacht. DE SAUSSURE zeide, dat de waarneming der bergen aanleiding gaf om te denken, dat de wereld iets ouder was. »O ja!" zeide de Baljuw met voldoening, »dat dacht ik wel; mijn cachet had mij dat wel gezegd, want toen ik kort geleden het geduld had zijne slagen te tellen, terwijl ik aan het jaartal der schepping dacht, vond ik dat de schepping vier jaren ouder is dan hier in dezen Almanak." Die gelukkige overeenkomst in de vruchten van ons onderzoek was voor den reiziger eene aanbeveling in de belangstelling van den baljuw, die hem met verpligtende vriendelijkheid bejegende en niettegenstaande de warmte van den dag een goed eind ver zelf geleiden wilde. V. D. H.

KRUIPENDE, LOOPENDE, SPRINGENDE EN KLIMMENDE VISSCHEN.

DOOR

T. C. WINKLER.

Het is eene algemeen erkende waarheid, dat de zoogdieren op de aarde, de vogelen in de lucht en de visschen in het water leven. Desniettemin is het zelfs bij hem, wiens kennis van de natuurlijke historie zeer oppervlakkig is, eene even bekende zaak, dat er op den bovengemelden regel vele uitzonderingen voorkomen. Zoo vindt men zoogdieren, die in het water leven: (walvisschen, bruinvisschen, enz.) en zoogdieren, die in de lucht vliegen: (vleermuizen). Men kent vogelen, die nimmer de lucht doorklieven: (pinguins, casuarissen), en vogelen, die bijna uitsluitend hun leven in de lucht doorbrengen: (meeuwen, zeezwaluwen). Onder de visschen zijn er, die bijna even goed als een vogel door de lucht zweven kunnen: (vliegende visschen), maar of er ook visschen zijn, die hun verblijf, ten minste tijdelijk buiten het water, op het drooge houden? Wij gelooven, dat niet *alle* lezers van dit Album die vraag met genoegzamen grond bevestigend zullen kunnen beantwoorden; en in gevalle wij ons hierin mogten bedriegen, zoo meenen wij hen toch eenige, niet onbelangrijke bijzonderheden over zulke visschen ter lezing te mogen geven; om hen opmerkzaam te maken op de uitnemende zorg van den Heer der natuur, tot instandhouding van de schepselen, die door Zijne almagt en goedheid het genot des levens mogen smaken, en die onder zekere omstandigheden hetzij zouden hongerlijden, of zouden sterven bij gebrek aan datgene, wat hun organisme volstrektelijk noodig heeft om het doel van zijn aanwezen te kunnen vervullen. Laat ons eenige visschen beschouwen, die

het water tijdelijk verlaten, hetzij om hunne prooi te verrassen, hetzij om ander dan hun gewoon voedsel op te zoeken, hetzij om water op te sporen, als dat, waarin zij zich ophielden, begint te ontbreken. De wijzen nu, waarop verschillende visschen die handelingen uitvoeren, hebben wij in het opschrift van dit artikel reeds kortelijk gemeld; sommigen kruipen, anderen loopen, nog anderen springen en eindelijk zijn er die tegen regtopstaande vlakten opkruipen, eene verrigting die men gewoon is klimmen te noemen.

Wij beginnen met een' visch, die ongetwijfeld aan al onze lezers bekend is, met den aal. Wij stellen ons voor later aan dezen in vele opzigten merkwaardigen visch een afzonderlijk opstel te wijden, en zullen ons hier dus slechts bepalen tot het beschouwen van het doel waartoe en de wijze waarop hij uit het water kruipt, benevens van de middelen, die hem daartoe in staat stellen.

De aal (*Muraena Anguilla* L.) behoort tot de visschen met weeke vinstralen en zonder buikvinnen (*Malacopterygii apodes*). Zijne vlugge bewegingen, zijne bevallige kronkelingen, zijne slanke gedaante zouden hem reeds tot een der opmerkelijkste visschen maken, al onderscheidde hij zich niet bovendien door eenige andere bijzonderheden, die hem zoo uitnemend geschikt maken om op het drooge te kunnen vertoeven. Zijn ruggestreng bestaat uit honderd en zestien wervelbeenderen, die smal, te zamengedrukt en zoodanig zamengevoegd zijn, dat die ruggestreng elke beweging uitvoeren en in alle rigtingen gebogen kan worden. Bovendien zijn zijne korte ribben zeer bewegelijk aan de dwarsche uitsteeksels der wervelen bevestigd. De aanhechtingspunten der spieren worden belangrijk vermeerderd, en ten gevolge daarvan de werkzaamheid der spierbundels verhoogd, door eene menigte kleine beentjes, welke tusschen de spierbundels als ingeschoven zitten, gemeenlijk graten genoemd worden en waarvan de grootsten het digtst bij den kop geplaatst en als eene Y gevorkt zijn. De geheele huid van den aal is met eene eigenaardige, slijmige, taaije vloeistof overtrokken, die afgescheiden wordt uit zeer kleine kliertjes, welker uitlozingsbuizen in de huid met vrije uiteinden eindigen, en die voornamelijk geplaatst zijn rondom de lippen, de oogen, de neusgaten en vooral langs de geheele zijdeling-

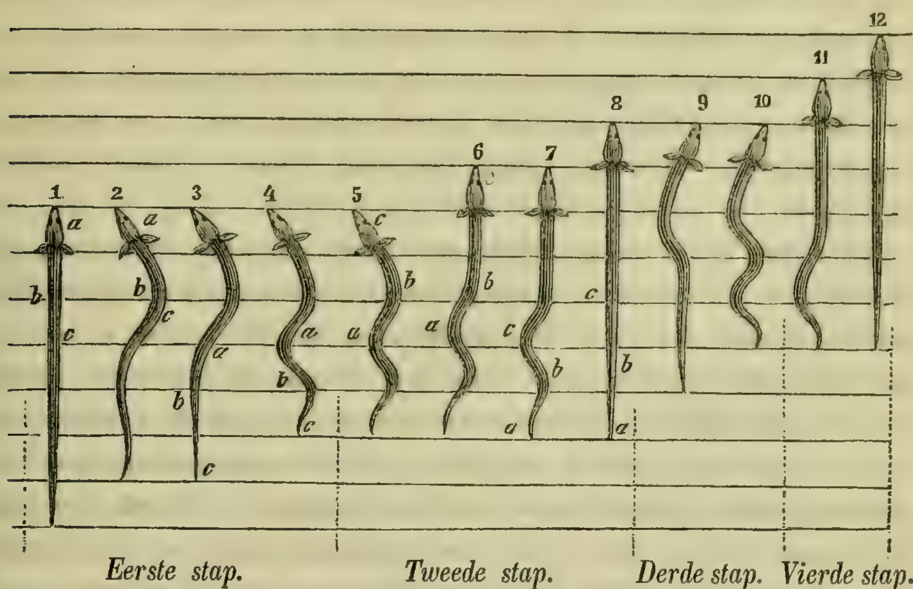
sche lijn van het ligchaam. Dit slijm nu maakt de huid van den aal zoo glibberig, dat men de kleine schubben, die haar bedekken, noch zien, noch voelen kan; vandaar ook dat men voorheen meende, dat de aal geene schubben bezat en dat MOZES het nuttigen van dezen visch aan de Israëlieten verbood. In gedroogden toestand echter zijn die schubben zeer goed te vinden, en heeft men zelfs in het noorden van Europa er gebruik van gemaakt, om aan de gevels der huizen zekeren glans te geven door aalschubben te vermengen met den kalk, waarmede de huizen bestreken worden. Dat slijm is de oorzaak van het vlugge uit de handen glippen, waardoor de aal zelfs zijnen naam ontvangen heeft: μύρειν, in het latijn *muraena*, beteekenende iets wat als water door de handen loopt. Echter zal de aal des te ligter uit de hand van dengene, die hem aanvat, ontglippen, hoe vaster hij knijpt en hoe meer moeite hij doet om hem vast te houden; immers, juist door dat knijpen vinden de spieren van den aal een geschikt vast punt om zich daarop te kunnen zamentrekken en uitstrekken; en dat in dit geval zijne spierkracht zeer belangrijk is, daarvan is iedereen overtuigd, die slechts eenmaal beproefd heeft een aal in de hand te houden.

De kieuwen en kieuwopeningen van den aal zijn op eene eigenaardige, van de meeste visschen onderscheidene wijze ingerigt. Het is bekend, dat de visschen sterven, zoodra de kieuwen droog worden: men wil dat het bloed in de haarvaten, die zich door het kieuwvlies verspreiden, eene te groote drukking op de wanden der vaten zou uitoefenen, te groot, omdat de buitenste oppervlakte dier vaatwanden niet gesteund wordt door de tegendrukking van de middenstof waarin de visschen leven; dat zoodoende de vaatwanden zouden verscheurd worden en het bloed er uit treden (LACÉPÈDE). Anderen willen, dat de kieuwvliezen en de bloedvaten verdroogen en zij daardoor het bloed niet meer zouden kunnen rondvoeren, gevolgelijk neemt dit geen zuurstof meer tot zich, en de dood van het dier is het onmiddellijk gevolg van gebrek daaraan, gelijk bekend is. Welke van beide gevoelens nu ook het ware zij, het vochtig blijven van de kieuwen is de eerste voorwaarde tot het in leven blijven der visschen; en zulke visschen, welke door eene bijzondere inrigting hunne kieuwen lang vochtig kunnen houden, zullen langer buiten het water kunnen blijven leven dan an-

deren, welke eene zoodanige inrigting niet bezitten. De kieuwopening is bij den aal zeer klein, digt bij de borstvinnen geplaatst en halfmaanvormig van gedaante. Het kieuwschild (*operculum*) sluit de opening volkomen af, en zoodra het vast aangedrukt is, verspreidt zich het slijm uit de kliertjes van den kop gelijkmatig over den geheelen toestel en belet de verdamping van het water, dat zich in den kieuwtoestel heeft opgehoopt. Nu zou die verdamping, en tengevolge daarvan de uitdrooging der kieuwvliezen toch plaats kunnen vinden, namelijk door den mond — immers zoowel als het water, door den mond ingezwolgen, door zekeren gang in de kieuwen komt, kan ook de waterdamp langs denzelfden weg uit den mond zich ontlasten, — dit wordt evenwel volkomen belet door de naauwkeurige sluiting van de mondopening, door middel van het over de bovenlip als 't ware heenleggen van de langere en meer vooruitstekende onderlip. Men begrijpt gemakkelijk, dat de aal, op deze wijze, gedurende eenen geruimen tijd het leven kan houden buiten het water, maar hoe lang hij het ook in dien toestand moge uithouden, eindelijk is toch alle zuurstof verbruikt, en krijgt hij eene onweerstaanbare behoefte om nieuwen voorraad op te doen, dat is: hij moet ademhalen. Bewonderen wij hierin de wijsheid van den Schepper, die den aal het instinct gaf om zijne togten op het drooge bij voorkeur juist dan te ondernemen als de lucht vochtig is en de planten met daauwdruppels overdekt zijn, namelijk bij nacht. Nu valt het hem gemakkelijk om zijne kieuwen op nieuw te bevochtigen, en hij bereikt het doel van zijnen strooptogt, zonder dat zijne gezondheid lijdt.

Beschouwen wij nu de wijze, waarop de aal kruipt op het drooge, dat is gebruik maakt van zijne spieren en geholpen wordt door het slijm der huid en de volkomen afgesloten kieuwen. Zonder ooit een aal te hebben zien kruipen, kan men uit zijn, in zeer vele opzigten met dat der slangen overeenkomend ligchaam gemakkelijk besluiten, dat hij op gelijke wijze als de slang zich op het drooge bewegen moet. In het water is dit evenwel anders: de slang volbrengt in het water dezelfde bewegingen als op het land, doch omdat het water een veel minder vast steunpunt voor hare spieren oplevert, zoo valt die beweging haar moeijelijk en zal zij gevolgelijk op het drooge sneller en gemakkelij-

ker vooruit gaan: de slang kan niet *zwemmen*, in de juiste beteekenis van het woord; zij *kruipt* in het water als op het land; de aal integendeel zwemt zeer goed, omdat hij geenszins eene slang, maar een echte visch is. Om te zwemmen is de aal volkomen ingerigt: behalve de borst- en aarsvinnen heeft hij eene zeer lange rugvin, die met de staartvin in één loopt. Die staartvin nu, welke aan de slangen ontbreekt, is als 't ware een krachtige wrikriem, waarmede de aal zoowel regts als links het water wegstuwt, en dus in eene regte lijn voortschiet ten gevolge van de elkander vernietigende schuinsche stooten. De aal het water willende verlaten zwemt naar den oever en schuift zijn ligchaam, met den kop vooruit, door eene laatste krachtige zwembeweging met den staart, een eindweegs op het drooge: thans echter houdt hij als 't ware op visch te zijn en wordt slang, dat is: zijne vinnen worden hem nu nutteloos. Zijne wijze van plaatsverandering wordt nu eene toepassing van de leer des hefbooms en wel van dien van de derde soort. Hij wringt zijn ligchaam in eene reeks van elkander opvolgende, *horizontale* bogten, die, zich van den kop tot den staart bewegende, bij afwisseling weder regt gemaakt en op nieuw gekronkeld worden. Stellen wij ons voor dat de aal regt uitgestrekt op den grond ligt.



Eerste stap. *Tweede stap.* *Derde stap.* *Vierde stap.*

De kop *a* (fig. 1), is het rust- of *steunpunt;* het ligchaam *c* de *last*

van eenen hefboom van de derde soort. De *magt*, in het midden van beide punten, op *b* geplaatst zijnde, zal tengevolge van de zamentrekking van de spieren aan de linkerzijde van het dier, het lastpunt *c* doen naderen tot het steunpunt *a* en dus dat gedeelte van het ligchaam een halven cirkel doen vormen (fig. 2). Op hetzelfde oogenblik echter wordt het lastpunt *c* tevens tot een nieuw steunpunt *a* (fig. 3), de staart wordt de last *c* en, tusschen beide in gelegen, ontstaat eene nieuwe magt *b*, door eene gelijke oorzaak (spierzamentrekking) als in fig. 1 verwekt.

Hierdoor verschijnt de tweede halve cirkel, en op gelijke wijze zou er eene derde en vierde bogt ontstaan, als de aal lang genoeg is om zijn ligchaam in zoovele bogten te kunnen wringen (fig. 4).

Noemen wij dit nu, om die bewegingen eenen naam te geven, den eersten stap; en wij zien, dat de aal daardoor zijnen staart zooveel digter bij zijnen kop gebragt heeft als de middenlijn van eenen cirkel korter is dan de helft van den omtrek, en dit getal vermenigvuldigd met het getal der bogten. De tweede stap (om dien naam te behouden) wordt echter op eene juist tegenovergestelde wijze uitgevoerd. Immers nu wordt (fig. 5) *a* het steunpunt, de kop *c* het lastpunt, en de magt, in *b* gezeteld zijnde, trekt de spieren van de andere zijde (de regter) des ligchaams te zamen; daardoor wordt de last *c* vooruitgestuwd (fig. 6) en op het zelfde oogenblik ook weder hier verwisselende als in den eersten stap, het vorige steunpunt *a* tot lastpunt *c* (fig. 7) en de staart *a* tot steunpunt wordende, brengt de magt *b* ook het punt *c* vooruit (fig. 8), en zoo vervolgens met de overige bogten, als die er zijn, op gelijke wijze. De tweede stap brengt dus den kop zoo ver vooruit, als de helft van eenen cirkel langer is dan de middenlijn, vermenigvuldigd met het getal der bogten. Het is duidelijk, dat de aal des te sneller vooruitgaat, hoe sterker de spierzamentrekkingen zijn en dus hoe digter de steun- en lastpunten elkander naderen; terwijl in den eersten, derden, vijfden stap enz. het achterste einde van het ligchaam naar het voorste gedeelte getrokken, en in den tweeden, vierden, zesden enz. het voorste gedeelte van het achterste als weggestuwd wordt. Of misschien in den derden stap de regter spieren zich zamentrekken (fig. 9 en 10) en niet de linker, gelijk wij in den eersten stap gezien hebben;

en de linker spierbundels in den vierden stap (fig. 11 en 12), in plaats van de regter in den tweeden, en dus de bogten beurtelings naar regts en links uitsteken, is wel niet noodzakelijk, maar wel waarschijnlijk, als wij nagaan, dat men zulk eene afwisselende inspanning van gelijkwerkende spieren waarneemt bij bijna alle bewegingen van het ligchaam van een dier, b. v. bij het gaan der viervoetige dieren; wij hebben ons daarvan echter niet kunnen overtuigen. Dat de aal op deze wijze, dat is met *horizontale* bogten, kruipt en niet met *vertikale*, zoo als men somtijds op platen het kruipen der slangen afgebeeld ziet, kan iedereen ligtelijk zelf waarnemen, ook is dit het gevoelen van RICHERAND en BÉRARD ten opzigte van het kruipen der slangen. Het slijm, waarmede de aal overdekt is, beneemt een groot gedeelte der wrijving van zijn ligchaam op den grond en maakt gevolgelijk het kruipen gemakkelijk.

Het doel van die togten uit het water bestaat gewoonlijk in het zoeken van wormen en slakken, maar vooral ook in het nuttigen van pas gezaaide erwten, zoogenaamde peulen en doperwten, waarvan de aal een groote liefhebber is. Hij weet die zaden zeer goed uit de tuinen op te graven, gelijk hij ook onder water zich een hol of schuilplaats in het slijk graaft, dat twee uitgangen heeft, waarin hij niet zelden met den staart eerst ingaat en gewoonlijk den dag doorbrengt om bij nacht op roof uit te gaan. Dat hij ook, als het water van eene sloot of eenen vijver, waarin hij zijn verblijf hield, uitdroogt, die verlaat en dwars over de landerijen heen ander water opzoekt, bewijzen de sporen, die niet zelden 's morgens in het vochtige gras of in jonge graanplanten gevonden worden. Hij wordt op die togten ligtelijk een buit van reigers, ooijevaars, kraaijen en somtijds van den mensch. Opmerkelijk is het, dat in Italie de alen nimmer uit het water gaan als de Zuidewind daar waait, (men weet dat die wind in Italie alles doet uitdroogen), terwijl zij bij andere winden somtijds aldaar zes dagen uit het water blijven kunnen (LACÉPÈDE). Dit behoeft ons echter niet te verwonderen, daar de karper zelfs vijftien dagen lang in vochtig gras in eenen kelder in het leven blijft (BLOCH).

Beschouwen wij nu een anderen visch, die eveneens niet zelden het

water verlaat en eenigen tijd in het slijk der oevers doorbrengt; wij bedoelen de meerslang of modderkruiper, *Cobitis fossilis* L.; in Friesland *Donderaal*; in Frankrijk *Loche d'étang*; in Duitschland *Schmerle* of *Misgurn* of *Schlammpitzger*; in Bohemen *Mural*; in Rusland *Wijun*; en in Japan *Dootvjoo* geheeten.



De modderkruiper (*Cobitis fossilis* L.)

Dit vischje behoort tot de weekvinnige visschen, met achterwaarts geplaatste buikvinnen (*Malacopterijgii abdominales*), heeft een lang, aalvormig ligchaam en een kleinen kop, zeer kleine schubben over het geheele ligchaam en is, gelijk de aal, met veel slijm bedekt. Het wordt somtijds een voet lang, is donkerbruin van kleur met eenige, van den kop tot den staart, overlangs loopende, ligtbruine strepen. De buikvinnen zijn ver naar achteren geplaatst en op den rug vindt men slechts ééne kleine rugvin. De mond is aan het einde van den snuit, weinig gespleten, en de kaakbeenderen zijn zonder tanden. De lippen zijn integendeel vrij sterk ontwikkeld, tot zuigen geschikt en voorzien van tien uitwassen, baarden of voelers geheeten en wel zes aan de boven- en vier aan de onderlip. De kieuwen zijn klein en niet wijd geopend, het kieuwvlies heeft slechts drie stralen. De onderste keelbeenderen zijn sterk getand; en de kleine zwemblaas is besloten in eenen beenigen, tweehokkigen koker, die aan de derde en vierde rugwervelen bevestigd is. Dit is wel eene opmerkelijke bijzonderheid en schijnt sterk te pleiten tegen het gevoelen van hen, die in de zoogenaamde zwemblaas der visschen slechts een orgaan zien, geschikt om den visch in het water te doen rijzen en dalen.

De meerslang houdt zich, gelijk de naam *modderkruiper* reeds aanduidt, veelal in het slijk der slooten en poelen op, waar zij ook haar voedsel vindt (wormpjes, larven, enz.) Als het stormachtig weder zal worden (namelijk steeds vierentwintig uren te voren), of ook tegen den tijd dat donderbuijen zullen losbarsten, verlaat zij haar gewoon verblijf en

zwemt zeer snel, haar ligchaam tevens in slangvormige bogten bewegende, evenwel *niet*, gelijk wij straks gezien hebben dat de aal op het land doet, in *horizontale*, maar in *vertikale* bogten; na op die wijze eenige slagen gemaakt te hebben, strekt zij haar ligchaam regt uit en schiet als een pijl uit den boog vooruit. Aardig is het die bewegingen waar te nemen, als men eene meerslang in een goudvischglas heeft gedaan, men ziet dan, dat zij, door die slingerende bewegingen, als 't ware een' aanloop neemt voor de vooruitschietende beweging, doch daar zij in het glas natuurlijk belet wordt regt vooruit te schieten, zoo drijft zij wel vijf- of zesmaal rond om het glas, zinkt nu hijgende op den bodem, om na eene korte poos rust, van nieuws af aan te beginnen. Schrijver dezes heeft zulk een vischje meer dan eens gedurende een geruimen tijd in een goudvischglas in het leven gehouden, als een weervoorspeller, die niet bedriegt: men zorge echter de opening van het glas met een netje te bedekken, wijl de meerslang er zonder dat niet zelden uitspringt, haar in den zomer tweemaal en in den winter eenmaal 's weeks schoon water te geven, en 's winters in eene kamer waar gestookt wordt te houden, bij voorkeur in de nabijheid van het venster.

Hoewel de meerslang geenszins zonder water leven kan, zoo is toch hare behoefte aan die middenstof betrekkelijk gering, hetzij omdat zij of van zeer weinig zuurstof kan leven, of wel organen heeft, die hetzij uit de dampkringslucht, hetzij door een' bijzonderen toestel (zwemblaas?) die gassoort kunnen afscheiden: iets waarin de zeelt (*Cyprinus tinca* L.) met haar overeenkomt. Immers niet alleen verlaat zij dikwijls vrijwillig het water, om, op de wijze van den aal kruipende, togtjes op het drooge te ondernemen, doch bovendien blijft zij langen tijd in het leven, al verdroogt of bevriest het water, waarin zij zich ophoudt. De eenige voorzorg die zij neemt, bestaat hierin dat zij zich, hoe meer het water verdampt of ook hoe kouder het weder wordt, des te dieper met den kop vooruit in het slijk begraaft. Zij gaat dus wel uit het water om prooi te zoeken, doch zoekt geene andere verblijfplaats op, gelijk de aal, als zij geen water meer heeft in den poel. Ook herneemt zij op nieuw hare gewone levenswijze, als hare woning weer met water gevuld wordt, na eene weldadige regenbui of eenen aanhoudenden dooi. Die eigenschap om zoo lang in het leven te kunnen blijven in zulke

ongunstige omstandigheden, zegt KIRBIJ [1]), „bewijst, dat toen de „Schepper aan deze dieren het aanzijn gaf, Hij de omstandigheden „waarin zij geraken konden vooruitzag en hen genadig begiftigde met „middelen om gevaren te ontkomen, aan welke zij noodzakelijk zouden „worden blootgesteld."

Over de wijze waarop zij kruipt behoeven wij niet te spreken, daar zij in alles gelijk is aan die van den aal. Verdere merkwaardigheden van dit vischje zijn, dat zij, volgens CUVIER, de dampkringslucht door den mond inslikt en door den anus weder ontlast, na haar in koolzuurgas veranderd te hebben, wat door EHRMAN is waargenomen; dat haar vleesch week is en een zoogenaamden moddersmaak heeft, waarom zij weinig tot voedsel voor den mensch gebruikt wordt: een familielid van onze meerslang, de *Cobitis barbatula* L. is echter zeer goed van smaak. (Deze wordt slechts vijf duim lang, is bruin gevlekt en gestippeld op een' geelachtigen grond en heeft slechts zes baarden). Overigens heeft men in hare kuit 137,000 eijertjes geteld. GESNER heeft haar *Cobitis fossilis* genoemd, omdat hij meende, dat zij uit de aarde voortkwam en slechts door overstroomingen, regenbuijen enz. in het water geraakte.

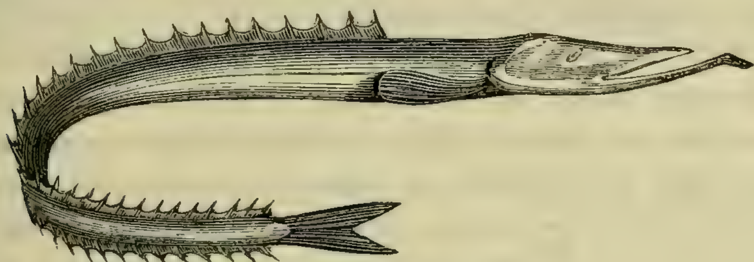
Verlaten wij nu de bewoners van het zoete water en beschouwen wij een paar zeebewoners, die eveneens uit het water kruipen.

Dikwijls beweegt een ander oogmerk dan het zoeken van voedsel den smelt, *Ammodytes tobianus* L., om het water te verlaten, namelijk het zoeken van eene schuilplaats, waar hij veilig is voor zijne vijanden; hoewel hij er ook gedurende een geruimen tijd uit blijft om eten te zoeken. Dit vischje, tot de weekvinnige visschen zonder buikvinnen (*Malacopterygii apodes*) behoorende, wordt in de Oost- en Noordzee in grooten getale aangetroffen, op de kusten van Groot-Brittanje, maar ook op die van ons vaderland, vooral van Zeeland. De helft van zijn leven brengt hij niet alleen op, maar zelfs in het zand der oevers door; met den vloed zwemt hij naar het strand, graaft zich vijf tot zes duim diep in het zand en blijft daar vertoeven, azende op wormpjes, kleine schaaldieren enz., ofschoon het water met de volgende ebbe zich ver-

---

[1]) *On the power, wisdom and goodness of God*, by W. KIRBY, pag. 141.

wijdert: zijne schuilplaats verlaat hij eerst met het volgende hoog water, om eenigen tijd te zwemmen en weer op nieuw zich in het zand te begraven. Die eigenschap heeft hem zijnen naam *ammodytes* doen geven.



De smelt (*Ammodytes tobianus* L.)

Zijn ligchaam is lang, rond en dun; de kop heeft bijna een zesde van de lengte van het geheele ligchaam; de vinnen hebben zachte gelede stralen. De rugvin loopt over bijna den geheelen rug en kan nedergelegd worden in eene groeve, die aan beide zijden eenen eenigzins verheven rand heeft. De aarsvin begint achter den anus en eindigt bij den gevorkten staart, ook de rugvin loopt niet met den staart inéén. De borstvin begint digt aan de vrij wijde kieuwopening en haar voetstuk wordt zelfs door het achterste gedeelte van het kieuwschild bedekt. De snuit is puntig uitloopend, de bovenkaak voor intrekking en uitrekking vatbaar, en in den staat van rust korter dan de onderkaak, op welks voorste uiteinde een hard, kraakbeenachtig uitsteeksel gevonden wordt: door middel van dat uitsteeksel valt hem het graven in het zand gemakkelijk. Op het ploegbeen (*vomer*) bevindt zich een vrij groote, in twee staken uitloopende, zoogenaamd gevorkte tand, zooals eene Y. De neusgaten zijn dubbel; de maag is vleezig en in eene punt uitloopend; het darmkanaal heeft geene blinde aanhangsels en eene zwemblaas bezit de smelt niet, terwijl hij met zeer kleine schubben bedekt is. Zijne kleur is blinkend zilverwit aan den buik, kop en zijden; op den rug groenachtig of lichtbruin of blaauw, al naarmate de rigting van de lichtstralen, die er op vallen, afwisselt.

De smelt wordt van vijf tot tien duim lang, zwemt zeer snel en verdwijnt in een oogenblik in het zand, waartoe zijne spierkracht, zijne gedaante en vooral zijne onderlip hem van dienst is. Hij is zeer gul-

zig en eet niet alleen jonge vischjes van andere soorten, maar zelfs die van zijne eigene soort (COUCH). Hij wordt in Engeland in vele streken gegeten en als een lekker voedsel geacht: op de zuidkust van Devonshire echter, waar hij zeer overvloedig voorkomt, wordt hij zelfs door de armste kustbewoners veracht en verkoopt men hem daar aan de visschers van Dieppe, die hem tot aas aan de hengels gebruiken. Somtijds vangt men in die streken zes of zeven bushels in éénen haal met het net, die voor 20 pence de bushel verkocht worden. In Schotland haalt men hem uit het zand te voorschijn door middel van eene soort van hark met lange ijzeren tanden; in ons land spit men het strand om met eene spa en somtijds zelfs met den ploeg. Volgens DONOVAN is het een hoogst belangwekkend gezigt bij helderen maneschijn de makreel op de troepen smelten te zien jagen. Elk oogenblik ziet men een makreel met spoed naar beneden duiken, waardoor de staart even boven water uitsteekt, maar nog schielijker ziet men den smelt naar het strand schieten en in één oogwenk in het zand verdwijnen, de eenige schuilplaats, waar hij veilig is voor de vervolging van den makreel. De geruime tijd (12 uren aaneen), dien de smelt buiten water doorbrengt zonder dat zijne gezondheid daarbij lijdt, bewijst dat zijn ademhalingstoestel op eenen lagen trap staat en zijne behoefte aan water zeer gering is; 't is waar, dat het zand van den oever altijd vochtig genoeg is om zijne kieuwen voor uitdroogen te behoeden. Dat de smelt vrij algemeen bekend is bewijzen de namen, die hij bij onderscheidene volkeren heeft; zoo noemt de Duitscher hem *Sandaal*, de Deen *Sandgraeling*, de Noor *Sandsild*, de IJslander *Sül* of *Tranusile*, de Engelschman *Sandlaunce*, de Groenlander *Putsrotok*, de Japanees *Rissup* enz.

In dezelfde wateren waar de smelt zich ophoudt, namelijk de Poolzeeën, Noordzee en Oostzee, leeft nog een andere visch, die zeer dikwijls het water verlaat en op het strand en klippen, met den waterspiegel gelijk, rondkruipt; wij bedoelen den zeewolf of de zeekat, *Anarrhichas lupus* L.



De zeewolf (*Anarrhichas lupus* L.)

Anarrhichas, klimmer, is hij door GESNER (*Paralipomen*. p. 1261) geheeten, omdat men geloofde dat hij bij de rotsen opklom door middel van zijne vinnen en staart, waarom hij ook in Duitschland vroeger *Klippfisch* heette. Wij weten echter tegenwoordig dat dit niet waar is, wel kruipt hij op het drooge op de wijze van den aal, maar als hij gevonden wordt op klippen boven den waterspiegel, zoo is hij niet er op geklommen, maar er door den laatsten vloed op geraakt en achtergebleven, terwijl hij met zijnen maaltijd bezig was. Deze visch behoort tot de orde der stekelvinnigen (*Acanthopterygii*) en tot de familie der Gobioïden. Zijn ligchaam is lang en rondachtig; de kop is dik en van voren stomp; de bek is wijd, de lippen zijn vleezig; de huid is zeer dik en met kleine schubben voorzien, die niet over elkander maar naast elkander liggen en geheel als in de opperhuid verscholen zijn, waarom men voorheen meende, dat hij geene schubben had, te meer nog in die dwaling bevestigd, omdat de geheele visch met een dik slijm overdekt is. Zijne kleur is op den rug en kop bruinachtig grijs met donkere, verticaal loopende banden of vlammen, gelijk de baars; hier en daar vindt men over het geheele ligchaam en zelfs op de rugvin donkerbruine vlekken, terwijl de buik witachtig grijs is. Zijne gewone lengte is van twee tot zeven voet, GRONOVIUS vond hem zelfs nog langer. De rugvin begint op den nek en eindigt bij den staart, de aarsvin begint achter den anus. De staart en borstvinnen zijn afgerond. Op de gehemeltebeenderen, de ploegbeenderen en kaakbeenderen vindt men twee soorten van tanden, namelijk ronde en spitse; het schijnt, of niet alle visschen van deze soort evenveel tanden hebben. BLOCH vond bij een' vijf rijen in de bovenkaak en drie rijen in de benedenkaak; bij een' anderen zes rijen boven en vier onder en bij een' derden vijf rijen boven en vier

onder. Deze toestel geeft den zeewolf, gevoegd bij zijne grootte, een woest en wreed voorkomen en werkelijk ook is hij een gevaarlijk en wreedaardig dier. Wat hij eenmaal aangevat heeft laat hij niet weer los; als hij gevangen is, bijt hij als woedend om zich heen en vecht als wanhopend: de visschers zijn dan ook steeds met handspaken en bijlen gewapend, als zij een' zeewolf in hun bereik krijgen, om hem zoo spoedig mogelijk dood te slaan. Hij bijt in alles en wel met zooveel kracht, dat hij een lemmet van een mes in eens in stukken bijt (STELLER); en SCHONEVELDE zegt, dat als hij in een ijzeren anker bijt, de sporen der tanden er in gedrukt worden. Aan dat geweldige bijten heeft hij ook zijnen naam „zeewolf" in vele talen en in andere die van steenbijter (zie beneden) te danken. Wat de wolf is onder de landdieren, is deze visch onder de zeedieren, en ook zijn alle andere visschen bevreesd voor zijne tanden, behalve de veel kleinere *Cyclopterus lumpus*, de steenkruiper of snottolf, een zonderlinge visch, vooral merkwaardig om de wijze, waarop zijne borst- en buikvinnen met elkander als in eene schijf of schild vereenigd zijn. Met deze schijf als een zuiger werkende bevestigt hij zich aan steenen, rotsen, aan andere visschen enz. Deze visch gaat moedig op den zeewolf los, vat hem door middel van gemelde schijf bij den nek en martelt hem zoo lang en zonder ophouden met zijne kleine tanden, tot dat hij sterft.

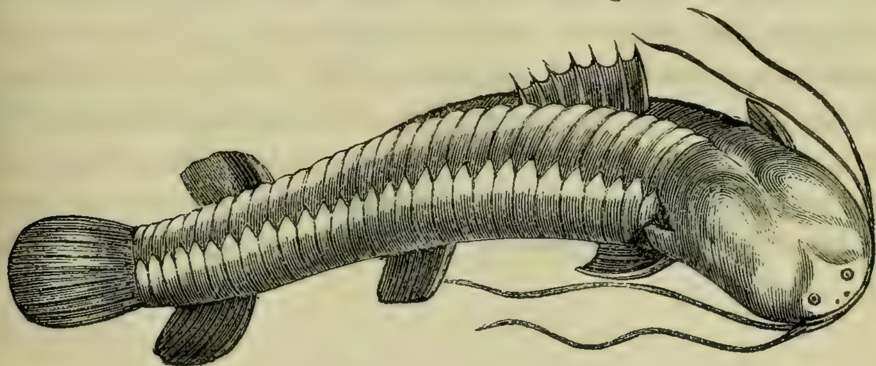
De natuur heeft evenwel niet zonder reden den zeewolf met eenen dergelijken, krachtigen kaauwtoestel begiftigd; immers hij heeft dien noodig om zijne prooi te kunnen nuttigen: hij leeft van visschen, kreeften, garnalen, krabben en vooral van schelpdieren, oesters enz. Die harde schalen bijt hij met gemak aan stukken en slikt ze in; doch daar hij natuurlijk wel het weekdier, maar niet de schaal verteren kan, zoo heeft hij om die reden een kort darmkanaal en eene buitengewoon wijde aarsopening. Die dieren nu zoekt hij op het strand en houdt zich daarom den meesten tijd buiten water op, terwijl hij zich langzaam voortbeweegt. In de lente legt hij zijne kuit op zeeplanten, wier enz.; de eijeren zijn zoo groot als hagelkorrels en groenachtig van kleur. Men vangt hem in netten, veelal bij anderen visch, terwijl hij links en regts op zijne medegevangenen rondbijt, ook wel aan lijnen met haken, en in Noorwegen met ijzeren vorken, als hij op het strand

kruipt. Te Edinburgh komt de zeewolf veel ter markt, terwijl sommigen hem verafschuwen om zijn grimmig uitzigt, is hij, volgens NEILL, voor velen een buitengewoon keurig geregt om zijn smakelijk vleesch, iets wat gewoon is bij alle visschen, die van schelpdieren leven. CUVIER zegt, dat zijn vleesch smaakt als aal. De IJslanders maken veel gebruik van den zeewolf, eten hem gezouten en gedroogd, bezigen zijne huid voor leder en zijne gal voor zeep. In Groenland maakt men beurzen van zijne huid om er de wortels van eene plant, steenbreek, *Empetrum nigrum* in te bewaren, die de volkeren in het Noorden als eene soep toebereiden; deze plant groeit op drooge, steenachtige plaatsen, en draagt besachtige vruchten, die door de kinderen der Schotsche *Highlanders* gegeten worden, hoewel men wil, dat zij er ziek van worden kunnen.

Om zekere beweging, die de zeewolf met den snuit maakt, op de wijze der varkens, noemt men hem op de Orkneij-eilanden: *Swine-fish.* Verder heet hij in het Hoogduitsch *Seewolf;* Engelsch *Seawolf* en *Seacat;* Fransch *Loup marin;* Noorsch *Hav-Kat;* Deensch *See-Ulv* of *Steenbid;* IJslandsch *Steinbitz;* en eindelijk in Groenland: *Anardlok* of *Kigutilik*, enz.

Hoewel er nog vele andere soorten van visschen zijn die op het drooge kruipen om deze of gene reden, zoo als de *Periophtalmen*, de *Cottus insidiator*, de *Batracoïden*, LACÉPÈDE enz., zoo meenen wij genoeg voorbeelden aangehaald te hebben om over te gaan tot eene korte beschrijving van visschen, die *loopen.*

Aan het onderscheid tusschen kruipen en loopen behoeven wij zekerlijk niet te herinneren: die loopbeweging dan wordt vrij volkomen uitgevoerd door eenen visch, welke door LINNÉ *Callichthys*, door LACÉPÈDE *Cataphractus*, en in zijn vaderland Brazilië *Tamoata* geheeten wordt.



De *Silurus callichthys.* BL.

De Nederlanders in Oostindië, waar deze visch ook schijnt gevonden te worden, ofschoon men met goede reden den aldaar gevonden wordende voor een familielid kan houden, heeten hem *Dregdolfijn* of *Bootshaak*; in Suriname noemt men hem *Quiqui*; in Frankrijk *Callicte*; in het Hoogduitsch *Soldat*; in het Zweedsch *Krijprimming;* in het Portugeesch *Soldido.* Deze visch behoort tot de weekvinnigen (*Malacopterygii*) met buikvinnen (*abdominales*), tot de familie der *Siluroïden* of meervalachtigen, eene in zeer vele opzigten hoogst zonderlinge familie van visschen, die over de geheele aarde verspreid is en vooral in warmere landen in menige verscheidenheden gevonden wordt. De Siluroïden onderscheiden zich vooral door het gemis van eigenlijke schubben, zijnde hunne huid of naakt of met eene soort van schilden bedekt, en door de aanwezigheid van vleeschachtige baarden of sprieten aan de lippen; bovendien zijn hunne eerste stralen van borst- en rugvin bij de meesten hard en scherp, zoogenaamde stekels. De *Callichthys* dan, die wij hier behandelen, is over het geheele lijf bedekt met vier rijen schilden, aan elke zijde twee, die op de plaats waar zij elkander ontmoeten groeven vormen, vooral op het midden van den rug en aan de beide zijden, ter plaatse waar men bij andere visschen de zijdelingsche lijn aantreft; elke rij bevat zesentwintig van die schilden. Het lig chaam is bijna rond en langwerpig, de kop is groot en breed, met sterke schilden bedekt: doch de snuit is naakt, alsook de buik; de oogen zijn klein, digt bij den snuit en bij elkander geplaatst; de pupil is zwart en de iris oranjekleurig; de neusgaten zijn dubbel; de bek is met vele kleine tanden voorzien en aan de lippen vindt men vier baarden.

De kieuwenopening is zeer klein, het kieuwvlies heeft drie stralen; de kleur van dezen visch is bruinachtig en zijne lengte van zes duim tot een voet.

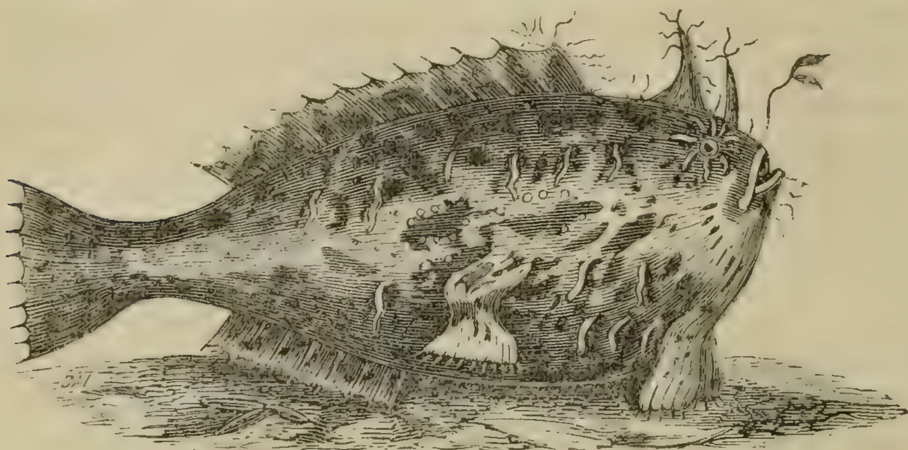
Zijne vinnen verdienen vooral onze aandacht, omdat het de werktuigen zijn, waarmede hij zijne zonderlinge togten op het drooge ten uitvoer brengt. De borstvinnen, die zeer digt bij den kop geplaatst zijn, hebben zeven stralen, waarvan de eerste zeer hard, sterk en getand is; de buikvin met acht stralen bevindt zich ongeveer op het midden van den buik; de aarsvin (zes stralen) is ver naar achteren ge-

plaatst. De eerste rugvin heeft acht stralen, terwijl de tweede slechts éóne straal heeft en het overige eene zoogenaamde vetvin is. De staartvin is afgerond en bestaat uit veertien stralen. Alle eerste stralen nu zijn hard en aan beide zijden getand, behalven de eerste van de borstvin, die slechts aan de achterzijde tanden heeft.

Deze visch leeft in zoet water, in poelen, vijvers, moerassen, in Brazilië, Suriname enz, volgens MARCGRAVE; en naar VALENTIJN ook in Oost-Indië, in Tranquebar enz. Volgens PIRON is hij zeer goed om te eten, en wordt hij in Brazilië gebraden, met peper en zout bestrooid.

Als nu door de eene of andere oorzaak het water der vijvers uitdroogt of wegloopt, gaat deze visch ander water opzoeken, en bezigt daartoe de harde stralen zijner borstvinnen, die hij beurtelings vooruit zet en waardoor hij dus als 't ware met stappen voortschrijdt, terwijl de staart achterna sleept en het dier tevens steun geeft om niet om te buitelen. Volgens een opstel van dr. HANCOCK, in het *Zoölogical Journal*, noemen de Arowacks Indianen dezen visch *de platkoppige Hassar;* hij gaat in geheele troepen op reis, bij voorkeur bij nacht, en zijne wijze van voortgaan is gelijk aan die van eene tweevoetige hagedis. Hij gaat zoo snel vooruit als een mensch die langzaam wandelt, en genoemde schrijver meent dat ook zijne schilden hem van dienst zijn om vooruit te komen, gelijk die van den buik der slangen. De Indianen zeggen, dat hij een voorraad van water voor de reis medeneemt, en zij bewijzen dit door den visch met een droog stuk linnen af te droogen, waarop hij terstond weder vochtig wordt: dat die vochtigheid slechts slijm is uit huidkliertjes en geen water laat zich denken. Een vriend van HANCOCK, Mr. CAMPBELL, resident van Essequebo, trof eens eene zoo groote menigte van deze visschen aan, terwijl zij op het land wandelden, dat de Indianen verscheidene manden met die dieren vulden. Dat zij onderweg veelvuldig gevangen worden door vogels en kruipende dieren kan men nagaan. STATIUS MULLER meende, dat zij van den eenen waterplas naar den anderen verhuisden, door onder den tusschengelegenen grond door te graven; dit is evenwel, sedert ooggetuigen hunne ware manier van verhuizing waargenomen hebben, thans gebleken onwaar te zijn.

Doch geenszins is de *Callichthys* de eenige, die nu en dan loopen gaat in plaats van zwemmen. V. HUMBOLDT zag een *Doras crocodilli* HUMB. op eene dorre vlakte, meer dan 200 voet van het water verwijderd, op de stekels zijner borstvinnen wandelen en een ander individu was een twintig voet hoogen zandheuvel opgeklommen.



De *Lophius histrio*, BL.

Doch behalve deze Siluroïden gaat ook een geslacht van de familie dier visschen, welke ARTEDI *Lophius* geheeten heeft, ter zake van de uitwassen op hunnen kop (van λοφιὰ, pinna) nu en dan eene wandeling op het drooge doen. Hebben wij gezien, dat de Callichthys voor zoo iets toestellen bezat, nog meer zal ons dit in het oog vallen bij het geslacht van visschen, dat door COMMERSON *Antennarius*, door CUVIER *Chironectes* geheeten wordt. Hoewel er onderscheidene van deze visschen bekend zijn, zoo willen wij ons hier slechts bepalen bij dien, welke door BLOCH en LACÉPÈDE *Lophius histrio* geheeten is. Dit in vele opzigten hoogst zonderlinge dier heeft een verticaal platgedrukt ligchaam, wat ook het geval is met den kop. Hierdoor vooral onderscheiden de Chironecten van CUVIER zich van de Baudroijes of zeeduivels, welke horizontaal plat van ligchaam en kop zijn, ofschoon beide geslachten in vele opzigten, vooral in levenswijs, met elkander overeenkomen. De bek opent zich in opwaartsche rigting, de onderlip is langer dan de bovenlip. De bek is vol van kleine, scherpe, haakvormige tanden: op de bovenkaak vindt men die in drie rijen

gerangschikt, op de benedenkaak zijn slechts twee rijen, van welke de achterste rij voor achteroverlegging en voor oprigting vatbaar is; vervolgens zijn er tanden op het verhemelte, op twee lange, harde, kraakbeenachtige strooken bij het strottenhoofd en eindelijk nog eene menigte tanden op de korte, dikke tong. Deze tanden zijn ligtelijk waar te nemen, omdat de bek zich zeer wijd kan openen, en meestal door het dier geopend gehouden wordt. Aan de beide lippen bevinden zich eenige sprieten of baarden. Onmiddellijk achter de bovenlip bevindt zich een hoogst zonderling orgaan, zijnde een dun, draadvormig, veerkrachtig, zeer bewegelijk werktuig, dat van boven in twee vleeschachtige uitwassen eindigt, de wijze waarop die spriet met het



tusschenkaakbeen verbonden is ziet men afgebeeld in nevensstaande fig. Een weinig meer naar achteren ziet men twee kegelvormige, verhevene, vleesch- en kraakbeenachtige aanhangsels of liever uitsteeksels, waarvan het achterste het grootste en breedste is; beide zijn met baarden als bedekt, wat ook bovendien het geval is met het geheele ligchaam, ja zelfs ziet men zulke sprietvormige verlengsels aan de rugvin. Bovendien zijn er nog vele harde, haakvormige en vleeschachtige aanhangselen over den geheelen visch verspreid; alle welke sprieten, baarden enz. dienen om andere visschen aan te lokken, gelijk wij straks meer uitvoerig zien zullen. De oogen zijn boven op den kop geplaatst, zitten digt bij elkander en zijn zoo gerigt, dat het dier gemakkelijk naar boven ziet. Zij zijn cirkelrond van gedaante, de iris is goudgeel van kleur en de pupil zwart.

De *Lophius histrio* heeft geen kieuwschild gelijk andere visschen, doch in plaats hiervan een vlies, dat met eenige stralen voorzien is, waardoor het ontplooid en weder geplooid kan worden en dat eene kleine opening afsluit, welke zich onder de borstvin bevindt en daardoor moeijelijk te zien is. Zijne kleur is geel op de zijden, iets bruinachtig op den rug, en op den buik donkerbruin. Die gele grond is met kastanjebruine vlekken bezaaid, afgewisseld met stippen, lijnen en wolken, terwijl men bovendien nog hier en daar witte stippen of vlekjes aantreft. Voeg hierbij nu die menigvuldige, straks gemelde

baarden en men kan zich een denkbeeld vormen van het zonderlinge voorkomen van dit dier.

Desniettemin is zijne meest in het oog vallende bijzonderheid nog niet door ons gemeld; wij bedoelen de inrigting zijner vinnen. Beginnen wij met de borstvinnen en buikvinnen als de zonderlingsten. Wij weten dat de borstvinnen bij de meeste visschen digt bij den kop en meest altijd *vóór* de buikvinnen geplaatst zijn: hier echter is het juist omgekeerd: de buikvinnen zitten onmiddelijk op de keel in plaats van bij den anus, en worden daarom door sommigen keelvinnen geheeten. De borstvinnen integendeel bevinden zich zeer ver naar achteren en *achter* de buikvinnen, doch hebben, behalve die bijzonderheid, nog deze, dat zij niet onmiddellijk aan het ligchaam bevestigd zijn, maar als 't ware op een vleeschachtig voetstuk rusten, dat zich vertoont als of het een gebogen arm of een been was, waar de vin den voet of de hand van vormt. Ook wordt die vleeschmassa gesteund door twee, zeer goed ontwikkelde beenderen, die men met den ellepijp en het spaakbeen der zoogdieren vergelijken kan; de aan dat deel zittende borstvin bevat elf stralen, die buiten het vlies uitsteken, op de wijze als de nagels der zwemvogels buiten het zwemvlies treden, men zou die uitstekende deelen zeer goed bij teenen of vingers kunnen vergelijken. De buikvin heeft dezelfde eigenaardigheid, behalve dat zij slechts vijf stralen en vijf nagels heeft, iets wat hare gelijkheid aan eene hand nog grooter maakt. Die stralen zijn vrij sterk en tevens zeer bewegelijk, eene eigenschap, die den visch in staat stelt zich van deze vinnen, als van handen, te bedienen om er mede te klimmen of te loopen, gelijk wij straks beschrijven zullen. Om die zeer opmerkelijke vinnen nu heeft men den Lophius een viervoetige of liever vierhandige visch genaamd, men heeft zelfs beweerd, dat hij de vertegenwoordiger van de vierhandige zoogdieren (apen, mongo's enz.) onder de visschen zou zijn; ja eene ziekelijk verhitte en opgewekte verbeelding is zelfs zoo ver gegaan van in een familielid van den *Lophius histrio*, namelijk in den zeeduivel of zeepadde, den *Lophius piscatorius* L. iets menschelijks te zien, en alsof dit nog niet genoeg was, men heeft dien visch in de middeneeuwen voor een' ligchamelijken duivel gehouden, en zeeduivel, *diable de mer* geheeten, en veelvuldig zijn de bedriegerijen

die door geestenbezweerders enz. uitgeoefend zijn door middel van dezen visch, hetzij gedroogd, hetzij zijne huid opgeblazen en daarin een lichtje geplaatst, aan de bijgeloovige en ligtgeloovige menigte te vertoonen.

Doch keeren wij tot den *Lophius histrio* terug. Schubben bezit deze visch niet; zijne beenderen zijn kraakbeenig gelijk die der roggen, haaijen enz. De zwemblaas is vrij groot; het darmkanaal middelmatig en zonder blinde aanhangsels. Hij heeft geene zijdelingsche lijn langs zijn ligchaam; en de rugvin, die twaalf stralen heeft, beslaat bijna den geheelen rug; de aarsvin heeft acht stralen en de staartvin negen.

Eene andere bijzonderheid van dezen hoogst opmerkelijken visch is de geschiktheid om zijne maag met eene groote hoeveelheid lucht te kunnen vullen, waardoor hij geheel opzwelt als eene blaas, iets waarin hij gelijk is aan de *Tetrodons* enz. Die gewoonte nu om zich in eens op te blazen en de snelle bewegingen die hij met zijne vinnen en met zijne talrijke sprieten, baarden en aanhangsels maakt, geven dezen Lophius iets zoo zonderlings en vreemds, dat sommigen zelfs die gedaanteveranderingen komiek gevonden hebben, redenen waarom men hem *histrio* of hansworst, potsenmaker betiteld heeft.

Beschouwen wij nu zijne levenswijze en daarmede zal het ons blijken, waarom deze visch zoo vreemd geschapen is. Het zwemmen valt hem zeer moeijelijk, zoowel om zijne gedaante als om zijne zwemwerktuigen; hij doet dit dan ook niet veel, maar loopt meest langs den bodem der zee, geheel op de wijze der viervoetige dieren, hiertoe gebruik makende van zijne borst- en buikvinnen. Doch daar hij zeer gulzig is en slechts van andere visschen leeft, zoo zou hij ongetwijfeld van honger sterven als hij al zwemmende jagt maken moest op andere visschen. Bloch zegt, dat men in de manier waarop hij zijne prooi betrapt, de wijze beschikkingen van den Schepper moet bewonderen; en waarlijk die manier kan met regt bewonderenswaardig heeten. De Lophius verschuilt zich achter zeeplanten, steenen, zandhoopen of wel in kuilen en gaten in het slijk; op zijne vier vinnen staande, met de nagels in den grond geslagen, en zoodoende weerstand biedende aan het geweld der golven, beweegt hij zijne sprieten en vooral het bovengemelde zeer beweegbare orgaan, dat door tweeëntwintig spieren

in alle rigtingen gevoerd kan worden (BAILLY). Zoo wacht hij geduldig, met wijd geopenden mond en met naar boven gerigten blik, de nadering van den een of anderen visch af. Deze zwemt naar datgene, wat hij voor een' worm houden moet en dat door den Lophius zachtjes bewogen wordt. De visch bemerkt hem niet, omdat hij door bladeren van wier, door zand enz. bedekt is en ook zijne kleur hem niet verraadt; de wijd geopende bek wordt gehouden voor den een of anderen kuil en het niets kwaads vermoedende vischje tracht den worm (de spriet van den Lophius) te grijpen. Doch vóór dit geschiedt, springt deze laatste eensklaps voor den dag, grijpt den onvoorzigtige en verslindt hem; en werpt op nieuw zijn hengel en lokaas uit om nieuwe prooi te vangen. De Lophius histrio is dus werkelijk een visch die vischt met den hengel, daarom heet hij ook bij SEBA en bij MARCGRAVE *Rana piscatrix americana*, dat is: visschende amerikaansche padde. En geloof niet, dat dit alles tot de fabelen gerekend moet worden, de getuigen van die uiterst zonderlinge handelwijze zijn te geloofwaardig, en hunne namen teregt geacht als die van onbevangene waarnemers, om een oogenblik te twijfelen aan de waarheid van alles wat wij hier, op hun getuigenis, verhalen: 't zij genoeg als wij noemen MARCGRAVE, COMMERSON, CUVIER, VALENCIENNES, LACÉPÈDE en anderen. Iets anders is het als RÉNARD verhaalt, dat hij zulk een visch drie dagen buiten het water in het leven gehouden heeft (wat wel te gelooven is als wij zijne kieuwen beschouwen), maar: „dat die visch hem als een hond naliep waar hij ging!" Zie, dat is te erg, en is duidelijk een gevolg van zijne zucht om de dingen te versieren, eene zucht, die in het oog valt reeds op het bezigtigen van het door hem uitgegevene plaatwerk. Waarlijk, de wonderen der natuur zijn groot en heerlijk genoeg en het betaamt den mensch die te beschouwen als gewrochten van den Almagtigen Schepper en niet als middelen om leugens te verbreiden, die eene walging zijn voor den naar waarheid zoekende.

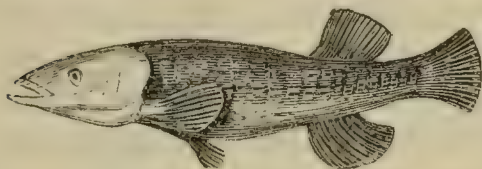
De verblijfplaats van dezen visch is de zee, die de kusten van Brazilië en China, de Molukken enz. bespoelt. Zijn naam is in 't Engelsch *Toad-fish;* in Brazilië *Guaperva;* op de Moluksche eilanden *Sambia* enz.

MARCGRAVE is de eerste geweest, welke dezen *Lophius* heeft doen kennen, en COMMERSON beschreef vervolgens eenige soorten van deze opmerkelijke dieren.

En zoo nemen wij afscheid van de loopende visschen, om over te gaan tot de beschouwing van een ander zonderling middel van plaatsverandering, dat sommige visschen bezitten, wij bedoelen het springen.

Het is aan iedereen onzer lezers, zoo wij vertrouwen, bekend dat er onderscheidene visschen zijn, die uit het water opspringen; de zalmen springen, als zij op hunnen togt stroomopwaarts in de rivieren hindernissen ontmoeten (watervallen, dammen enz.), tot vijftien voet hoog uit het water op. De karpers doen dit insgelijks, als zij stille wateren opzoeken om kuit te schieten; bij schoon weder springt de zeelt drie voet hoog uit het water op enz. Dat ook het vliegen der vliegende visschen niets anders is dan een opspringen uit het water en een tijdlang voortzweven op de uitgespreide vinnen, die bij wijze van *parachute* werken, vooronderstellen wij bekend. Ook op het drooge springt de visch vrij gemakkelijk, gelijk ieder weet, die met den hengel gevischt heeft, en in dat geval stellig meer dan eens zich gerept zal moeten hebben om een baars of voorntje meester te worden, dat onder het ophalen van de lijn van den hoek afviel, op den oever te land kwam, maar dadelijk haastig opspringende, weer in zijn element trachtte te komen. Opmerkelijk is het dat die dieren in zoodanig geval steeds naar het water springen en zich nimmer vergissen door landwaarts zich te rigten: 't is waar, dat zij misschien het water zien kunnen, doch als het gras hoog is zal dit wel onmogelijk zijn en toch doen zij nooit een sprong van het water af. Dit springen, zoowel in het water als op het drooge, geschiedt steeds op dezelfde wijze, dat is: de visch wendt zich eerst op zijde, buigt den staart zoo veel mogelijk naar den kop (men beweert zelfs, dat de zalm den staart in den bek neemt) en strekt zich eensklaps en zoo krachtig mogelijk wederom in de lengte uit. Door die uitstrekking vindt de nu horizontaal gerigte staart een vast steunpunt; werkt de in de spieren gezetelde magt als die van eenen hefboom en werpt het geheele ligchaam in de hoogte; terwijl de kop als 't ware een boog beschrijft en het eerst weder op den grond of in het water valt. Nu gaat hij op nieuw op de zijde, vormt weder een cirkel, enz. enz. en springt als voren. Dit weinige zal genoeg zijn om te kunnen overgaan tot de

beschouwing van een vischje, dat niet alleen uit het water springt, maar ook al springende, over het land heen, ander water opzoekt, als zijner verblijfplaats water begint te ontbreken. Het is de *Hydrargyra swampina* van LACÉPÈDE, de *Atherina* van LINNÉ en CUVIER, die wij hier op het oog hebben. BOSE heeft het eerst de ichthyologen en vooral LACÉPÈDE met dit vischje bekend gemaakt. Men treft het bij duizenden aan in de moerassen en poelen van Zuid-Amerika, vooral in Carolina. Zijne lengte is slechts van 2 duim 9 lijnen tot 3 duim. De kop is eenigzins plat gedrukt; de lippen zijn kraakbeenig en voor uitrekking vatbaar, vooral het tusschenkaakbeen en daardoor de bovenlip, gelijk bij den smelt (zie pag. 107). In den bek bevinden zich slechts tien of twaalf tanden: de maag is wijd: het darmkanaal zonder blinde zakken. De kleur van dit vischje is van boven groen en van onderen wit; langs de zijden loopt eene zeer fraaije zilveren band, die door twaalf tot vijftien, overdwars loopende, donkere banden of vlammen doorsneden wordt, terwijl er hier en daar kleine donkere vlekjes over het ligchaam verspreid zijn. De schubben zijn zeer klein en waaijervormig, van den kop tot den staart telt men 43 rijen schubben. Tot voedsel voor den mensch dient de Hydrargyra weinig, om den onaangenamen smaak van zijn vleesch en vooral omdat hij zoo klein is en bovendien vol graten zit, waarom hij ook *Atherina* geheeten is, duidende op de gelijkheid zijner graten met de baarden van eene korenaar. Zijn bijnaam van *Swampina* is oorspronkelijk van *swamp*, *swampy*, moerassig in het Engelsch; BOSE, een Franschman, die weinig Engelsch verstond, meende dat dit zijn naam was, toen de inlanders hem dit vischje bragten en zeiden, dat het was »uit de swamp"; LACÉPÈDE heeft hiervan het fraaije *swampina* gevormd.


De *Hydrargyra swampina*, LACÉP.

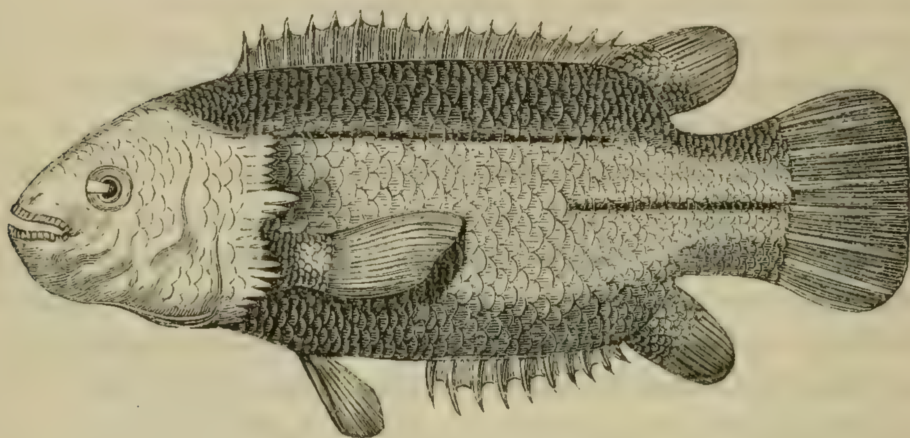
In geheele troepen gaan deze diertjes hunne springtogten op het drooge ondernemen, en blijven in het leven door den bek naauwkeurig te sluiten en zoo de uitdrooging hunner kieuwen te voorkomen. Dat zij op die reis veelvuldig ten prooi worden van vogels, slangen, hagedissen, zelfs van viervoetige dieren, laat zich begrijpen.

Doch wat zeer opmerkelijk is en wat wij op het getuigenis van BOSE gelooven moeten is dit, dat deze diertjes altijd en zonder zich te vergissen in zoodanige rigting springen als waarin het naastbijgelegene water te vinden is, ja zelfs al brengt men hen op eene plaats, te ver van alle water verwijderd dan dat zij het zouden kunnen zien, zoo rigten zij zich toch derwaarts: dat hier een bijzonder instinct werkzaam is lijdt wel geen twijfel: genoemde BOSE heeft dikwijls die proef genomen en zich met die bewegingen van dit diertje verlustigd. Als wij ons echter herinneren wat wij boven gezegd hebben van andere visschen, die ook altijd naar het water springen, is het bij deze niet ongeloofbaar, doch is het dan zekerlijk, dat dit instinct bij de *Hydrargyra Swampina* op een' hoogen trap van ontwikkeling staat.

Hebben wij zoodoende reeds drie verschillende wijzen beschouwd van togten en bewegingen van visschen, die wij geenszins twijfelen of zij zullen onzen lezers met bewondering vervuld hebben voor de menige hulpmiddelen, die de dieren ontvangen hebben om hun aanwezen te kunnen onderhouden, ook dan zelfs als de omstandigheden hoogst ongunstig zijn voor die instandhouding des levens, wij twijfelen geenszins of de visch, met welks beschouwing wij dit artikel willen eindigen, zal die verwondering tot verbazing doen stijgen: wij moeten ons echter verontschuldigen over de betrekkelijke beknoptheid, waarmede wij dit artikel hebben moeten schrijven: een werk als het Album der Natuur is niet ingerigt om eene zoo vruchtbare stoffe als de ichthyologie of kennis der visschen op eene uitvoerige en stelselmatige wijze te behandelen; wij wenschen slechts, dat onze schetsen dienen mogen om bij onze lezers den lust tot de beoefening van dezen schoonen tak der natuurkennis op te wekken; zij beloont de moeite ruimschoots en aan klassieke werken ontbreekt het geenszins.

De klimmende visschen blijven ons ter behandeling nog over: wij hebben tot heden slechts kennis aan ééne soort van visch, welke op die voor een' waterbewoner zoo ongewone wijze zich beweegt. De klimmende visch behoort tot de orde der *Acanthopterygii* of stekelvinnigen, en tot de zesde familie dier orde volgens CUVIER, of tot die der *Squammipennes*. Deze familie is zoo geheeten, omdat

het zachte gedeelte harer rug- en aarsvinnen, en somtijds zelfs ook het stekelachtige gedeelte grootendeels met schubben overdekt is en zij daardoor somtijds moeijelijk van het overige des ligchaams te onderscheiden zijn. Overigens hebben zij (de *Squammipennes*) veel overeenkomst met de familie der *Scomberoïden* of makreelen, vooral in de lengte van de darmen en de talrijke *coecums* of blinde aanhangselen der darmen. Tot deze familie behooren onder anderen de *Chaetodons* LIN.; de *Acanthopodes* LACEP.; de *Toxotes* CUV.; de *Kurtus* BL.; en eindelijk de hier te behandelen *Anabas* CUV.



De *Anabas*, CUVIER.

De ichthyologen zijn het eerst op dezen visch opmerkzaam geworden door een verhaal van den Deenschen luitenant V. DALDORF, en vervolgens door eene bevestiging van alles, wat hij omtrent dezen zonderlingen visch medegedeeld had, gegeven door den heer JOHN, een Deen, die zich een geruimen tijd in Tranquebar heeft opgehouden. Het kon niet missen, of eene levendige belangstelling in dat dier moest het gevolg zijn van het bekend worden van de omstandigheid, dat een visch het water verlaat en niet alleen op het land omzwerft, maar zelfs op boomen klimt om zijne prooi te zoeken; en hoewel velen aan de waarheid van dat verhaal twijfelden, en BUCHANAN zelfs ronduit verklaart, dat het onmogelijk is, omdat zoo iets te sterk tegen alles, wat wij van visschen waarnemen, aandruischt; zoo zijn er toch mannen van

niet minderen naam in de kennis der visschen b. v. CUVIER, VALENCIENNES, LACÉPÈDE, SCHNEIDER, BLOCH enz., die geenszins tegenspreken, dat het zoo zijn kan, en die aangetoond hebben, op anatomische gronden, dat die visch ten minste voor zulke togten volkomen ingerigt is, zoo als wij straks zien zullen. De visch, dien wij bedoelen, is de *Perca scandens* of *klimmende baars* van DALDORF; de *Anthias testudineus* van BLOCH; de *Coïus cobosius* van BUCHANAN; de *Amphiprion scansor* van SCHNEIDER's uitgave van BLOCH; de *Anabas* van CUVIER. Om nu aan te toonen, dat die namen van *Anthias*, *Amphiprion* enz. onnaauwkeurig zijn, als behoorende de *Anabas* niet tot die familiën, zou ons hier te ver voeren, genoeg, dat het verschil gelegen is in het al of niet getand zijn van het voorkieuwschild (*preoperculum*). De Anabas dan onderscheidt zich van de anderen door het getand zijn van drie deelen van zijn kieuwdeksel, namelijk het eigenlijke kieuwschild, het onder- en het tusschenkieuwschild, terwijl het vierde of voorkieuwschild niet getand is. Zijn kop is rond en breed; de snuit kort, de mond klein en als hij gesloten is gaan het kaakbeen en tusschenkaakbeen onder het eerste onderoogkuilsbeen, waarvan de onderrand getand is; de mond ziet dan als 't ware naar boven en steekt de onderlip eenigzins vooruit; de breede en groote onderoogkuilsbeenderen bedekken de wangen en de slapen geheel. De oogen zijn digt bij den snuit geplaatst. Opmerkelijk is ook de afbreking van de zijdelingsche lijn. Men weet, dat die lijn bij de meeste visschen onafgebroken van den kop tot den staat voortloopt, hier echter breekt hij plotseling af, op ongeveer tweederde van de lengte van den visch, om een weinig lager weder op nieuw te beginnen en te eindigen bij den staart, welke laatste aan de hoeken afgerond is. De lever is middelmatig van grootte, de maag klein, de zwemblaas is naar achteren gevorkt en zendt hare beide uitsteeksels of verlengsels naar twee holten, welke zich tusschen de spieren van den staart bevinden. De merkwaardigste inrigting van zijn ligchaam echter is die, welke den Anabas in staat stelt een voorraad van water op te doen, die mede te nemen op zijne togten op het land en te gebruiken om zijne kieuwvliezen vochtig te houden, wij bedoelen de bijzondere vorming zijner voorste bovenste keelbeenderen. Op beide zijden verspreiden zich deze beenderen en

breiden zich uit als in eene menigte platen en kronkelingen, waardoor boezems en holten gevormd worden, wel het best te vergelijken bij de bladeren van eene kool, of nog beter bij eene bladvormige madrepoor.

Deze bladvormige, sponsachtige beenderen nu worden van voren en beneden begrensd door de onderste keelbeenderen; van achteren door de achterste keelbeenderen en van boven door den schedel, die een vertikaal loopende kam bezit en daarmede als 't ware beide deelen van den toestel van elkander afhoudt. Dit sponsachtige werktuig heeft dus slechts gemeenschap met de kieuwen en met de mondholte; al het water, dat de visch inzwelgt, moet die toestellen eerst en vervolgens de kieuwen doorgaan; het spreekt van zelf, dat er zich dus altijd zekere hoeveelheid water in de holten dier beenderen moet bevinden, en die werktuigen dienen den Anabas dus op gelijke wijze als de blinde zak bij de maag den dromedaris dient, namelijk als voorraadplaats van water. De visch behoeft dus nu en dan slechts een weinig water uit die toestellen over de kieuwvliezen te laten loopen om hen vochtig te houden, doch zelfs dit is niet eens noodzakelijk: langs die menigvuldige boven beschrevene beenplaatjes vertakken zich vrij groote slagaderen, die afkomstig zijn of van den rugslagader (*art. dorsalis*) of van den kieuwslagader (*art. branchialis*), wat CUVIER niet mogelijk geweest is naauwkeurig te bepalen, hoewel het laatste hem het waarschijnlijkst voorkomt. Het water komt dus in onmiddellijke aanraking met die vaattakken en het bloed kan gevolgelijk zelfs daar ter plaatse de zuurstof uit het water opnemen. Dat er geen ander doel voor die buitengewone inrigtingen gevonden kan worden, dan den visch in staat te stellen om gemakkelijk buiten het water te kunnen vertoeven, ligt in den aard der zaak. Zien wij nu, welke middelen de Anabas heeft om uit het water te gaan en op de boomen te kunnen klimmen: hooren wij echter vooraf, hoe hij gevonden is door DALDORF. Deze vond het eerst dien visch in eene spleet van den stam van eene soort van palmboom, den *Borassus flabelliformis*, terwijl hij bezig was met klimmen. Hij deed dit door den kop op zijde te wenden, met de tanden van zijn kieuwschild zich aan de schors vast te hechten, en vervolgens het ligchaam te buigen: daardoor naderde de aarsvin den kop en drukte het dier de scherpe stekels dier vin vast in de schors

van den boom. Nu maakte hij de kieuwschilden weder los van den boom, strekte zijn ligchaam zoo ver mogelijk uit, slechts op de stekels van de aarsvin steunende, en haakte de tanden van de kieuwschilden een weinig hooger weder vast. Op deze wijze was hij reeds tot eene hoogte van vijf voet opgeklommen: de boom stond niet verre van een' vijver verwijderd. Het was in den regentijd en het water stroomde van de bladeren langs den stam naar beneden. JOHN, die naderhand hetzelfde heeft waargenomen, wil dat hij in die boomen kan blijven leven, zoo lang de regentijd duurt; omdat hij het water opzoekt, dat zich in de holten der bladeren van den palmboom vergadert. Dr. VIREIJ zegt, dat de Anabas daar kleine schaaldieren opspoort en dat die diertjes het doel van zijnen togt zijn; terwijl hij verscheidene uren aaneen met klimmen doorbrengt: ook zou hij op gelijke wijze als hij klimt op den oever zich voortbewegen (SCHNEIDER's editie van BLOCH pag. 295). W. KIRBIJ merkt op, dat het slijm, waarmede het ligchaam van den Anabas bedekt is, zijne voortschrijding gemakkelijk maakt en dat hij de kieuwschilden zoo vast digtsluit, als hij zijn ligchaam uitstrekt, dat de tanden die beweging niet verhinderen; en dat hij de stekels van de aarsvin als 't ware opvouwt of achterover legt in eene groeve, die zich onder die vin bevindt, als hij het ligchaam, vastzittende door de tanden der kieuwschilden, opwaarts trekt. Ook is het opmerkelijk, dat de kieuwschilden van dezen visch bovendien eene buitengewone be wegelijkheid hebben, veel grooter dan bij eenigen anderen visch.

Deze merkwaardige visch wordt door geheel Indië en op de eilanden van den Indischen Archipel in groote menigte gevonden. Hij leeft in vijvers, moerassen, beken enz., dus in zoet water. REINWARD, die zich lang in Indië heeft opgehouden, zegt dat hij nooit van die eigenschap om te klimmen van den Anabas heeft gehoord, doch dat hij in de Tamoul-taal heet *Pannei-eri*, dat is: *stijgende op de boomen*, *klimmer op de boomen*. LESCHENAULT noemt hem *Pané-éré*, zoo als zijn naam is op de kust van Coromandel. In Bengalen noemt men hem *Coï* of *Coïmas*; op het eiland Celebes *Kete-Kete;* op Tranquebar *Sennal;* de Brahminen heeten hem *Nabiema;* de Malabaren *Ikan beto*. Zijn voedsel bestaat uit waterinsecten; zijne lengte bedraagt gewoonlijk niet meer dan tien duim; zijn ligchaam is vertikaal plat gedrukt en bij den staart

vrij breed. De rug- en aarsvinnen zijn vrij zonderling van gedaante, het voorste gedeelte is met harde, het achterste met zachte stralen voorzien, die langer zijn dan de voorste gedeelten en waardoor het schijnt, of het afzonderlijke vinnen zijn. De Anabas is met vele en zeer sterke schubben bekleed, zelfs de kop, wangen, kieuwschilden, ja zelfs het onderste gedeelte van de rug- en aarsvinnen zijn met kleine schubben overdekt. Zijne kleur is, volgens eene teekening van KUHL en VAN HASSELT, op den rug donkergroen, op de zijden ligter groen en op den buik, keel en snuit wit. De rug- en aarsvin zijn violetachtig, de borst- en buikvin ros, de staart is groen van kleur. Volgens LESCHENAULT wisselt zijne kleur af naar de gesteldheid van het water waarin hij leeft, zoodat men hem somtijds vindt met bruinachtig groenen rug en ligtgelen buik.

Niettegenstaande de Anabas klein is en vol graten zit, wordt hij in Indië veel gegeten, omdat hij den naam heeft de melk der vrouwen en de kracht der mannen te vermeerderen. Hij wordt te Calcutta in groote hoeveelheid ter markt gebragt, en is daar steeds springlevend, niettegenstaande hij daar gebragt wordt uit het honderd en vijftig mijlen verwijderde district IJazor. De visschers houden hem vijf dagen aaneen levend, droog in een vat of eene mand; als zij hem om de vijf dagen water geven, lijdt zijne gezondheid niets; ook hebben de in Indië veelvuldig rondreizende waarzeggers en goochelaars of slangenbezweerders meest altijd eenigen dezer visschen in voorraad bij zich, om de toeschouwers met de bewegingen van dezen visch op de aarde te vermaken, en onder het volk heerscht de meening, dat de *Pannei-eri* een visch uit den hemel is, die op de aarde valt; omdat hij dikwijls op zulk een grooten afstand van het water verwijderd gevonden wordt.

En zoo meenen wij met dit kort overzigt van eenige hoogst merkwaardige visschen te mogen eindigen; wij hebben gezien, hoe bewonderenswaardig die dieren ingerigt zijn om hunne behoeften te kunnen vervullen, en gelooven, dat onze lezers met ons zullen instemmen, als wij beweren, dat de kennis van de natuurlijke historie der visschen, niet minder dan die van de zoogdieren en vogelen, ons menige schoonheid

in de natuur doet bewonderen; maar ook dat zij ons niet zullen tegenspreken, als wij in deze schepselen nieuwe blijken zien van de grootheid van den Schepper, doorblinkende in de middelen die Hij in het werk heeft gesteld om hen allen te doen genieten in de weldaden van het leven, en dat Zijne zorg zich uitstrekt over *alle* schepselen.

LANDSLAKKEN TOT SPIJZE.

Op de Spaansche markten, het overvloedigst op die van *Murcia* en *Valencia*, ziet men eene waar, die in Noord-Duitschland hoogst zeldzaam is, in de grootste hoeveelheid en verscheidenheid ter verkoop aangeboden: *slakken* namelijk (*caracoles*). In Noord-Duitschland eet men slechts éene soort, de groote wijngaardslak: *Helix Pomatia* [1]. In Spanje heeft ROSSMÄSSLER [2], aan wien wij dit berigt ontleenen, 14 soorten van landslakken, alle van het geslacht onzer gewone huisjesslak (*Helix*), in onbegrijpelijke hoeveelheid overal te koop zien aanbieden en tot spijze verbruiken. Het zijn die soorten, welke bij de natuurkundigen bekend zijn als 1) *Helix alonensis* F. en 2) *H. camperino* EZQ. — van alle de meest gezochte en als *serranos*, bergslakken, dikwijls duur betaald; — voorts 3) *H. adspersa* M., 4) *H. lactea* M., 5) *H. punctata* M., 6) *H. pisana* M., 7) *H. variabilis* M., 8) *Arigonis* ROSSM., 9) *H. vermiculata* M., 10) *H. splendida* DR., 11) *H. Terverii* MICH., 12) *H. hispanica* PARTSCH, 13) *H. loxana* ROSSM. en 14) *H. carthaginiensis* ROSSM. — Van deze wordt, zoover mij bekend is, alleen *H. adspersa* ook in Nederland in het wild aangetroffen.

Men stooft in Spanje deze slakken, vooral de straksgenoemde bergslakken, met het slakkenhuis in geurig vleeschnat en slurpt bij het eten het gansche dier met zijn mond uit het huisje uit.

Door dit algemeen gebruik dezer slakken kwam ROSSMÄSSLER op

---

[1]) Ook deze heet bij ons *karokol.* Ik heb ze wel op enkele buitenplaatsen in Holland en Friesland opzettelijk in het bosch geplant gezien. In het zuiden van Duitschland dient zij vooral ook in den vastentijd tot voedsel.

In Zeeland en Staatsvlaanderen eet men ook wel de *alikruik* (*Turbo littoreus*). Zie BASTER, *Natuurkundige Uitspanningen*, I, bl. 127—128; maar dit is een hoornslak, die in *zee* te huis behoort.

[2]) *Reise-Erinnerungen aus Spanien*, 2e Auflage, Leipzig 1857, I, p. 166—168.

zijne reis door Spanje in de voor hem aangename gelegenheid om op zeer vele plaatsen op de markten gansche korven vol van de in onze zoölogische verzamelingen hoogst zeldzame soorten levend aan te treffen.

Zonderling, dat men in de wetenschap juist den naam van *Carocolla* geeft aan een geslacht dezer dieren, dat nooit tot spijze gebruikt wordt. Al wat in Spanje toch, zoo algemeen, *carocol* heet, behoort tot het geslacht *Helix* en niet tot *Carocolla*. v. H.

DE KAMEELDOORN.

In de woestijnen van Arabië, Indië, Afrika en Perzië komt de kameeldoorn (*Hedysarum Alhagi* van LINNAEUS of de *Alhagi maurorum* van TOURNEFORT en DECANDOLLE) veelvuldig voor. Deze heester heeft zijn' naam van het bijna dagelijksch voedsel, dat hij aan de kameelen geeft. Zijn altoosdurend groen verkwikt het oog des reizigers, vermoeid van het eentoonig gezigt der onafmetelijke woestijn. Door zijne diep indringende taaije wortels heeft hij het vermogen, om het weinige vocht dat in den dorren bodem aanwezig is, geheel tot zich te trekken. Deze eigenschap is aan de Arabieren bekend, en zij maken daarvan gebruik om een aangenaam verfrisschend en gezond voedsel voor den mensch aan te kweeken. In het voorjaar namelijk kloven zij de steng digt bij den wortel en leggen in de zoo gemaakte spleet een zaadkorrel der *water-meloen* (*Cucurbita Citrullus*), waarna zij het ontbloote worteleinde der steng weder met aarde bedekken. De watermeloen wordt zoo tot eene soort van woekerplant en neemt door den wortel van den kameeldoorn in overvloed het vocht op, hetwelk hare eigene meer teedere wortels niet genoeg hadden kunnen opzuigen.

Na het te voorschijn komen in het voorjaar der kleine eironde bladen des kameeldoorns, ontwikkelen zich zijne fraaije roode bloemen en veranderen later in korte geleedde peulen. Uit de takken van dezen heester zweet eene zoete, aan de lucht zich verdikkende, manna-achtige stof uit, welke de Oostersche volken, even als het manna der Israëlieten in de woestijn, tot voedsel gebruiken. (*Agron. Zeitung* 1855, p. 350.)

DE MENTAWEH-ARCHIPEL EN ZIJNE BEWONERS,

DOOR

G. W. WESTENBERG.

Tusschen 0° 59′ en 3° 41′ Z. Br. en op 98° 30′ tot 100° 40′ O. L. strekt zich in eene noordwestelijke en zuidoostelijke rigting, op eenen afstand van ongeveer 13 Duitsche mijlen van de kust van Sumatra, eene groep eilanden uit, die, niettegenstaande slechts een kleine afstand haar scheidt van de belangrijke Nederlandsche volkplantingen op Sumatra's Westkust, evenwel weinig en onvolledig genoeg bekend zijn, om mij te doen vertrouwen, dat voor velen de hier volgende bijzonderheden aangaande die eilanden en hunne bewoners niet van belang zullen ontbloot zijn.

De Mentaweh- of Mentawei-eilandengroep dan bestaat uit vier groote en eenige kleine eilanden, van het noorden beginnende, naar het zuiden zich uitstrekkende, genaamd:

Siberoet, door de Mentaweijers Sibero en op de kaarten Noord-Pora, Mentaweh of ook Groot Fortuin genoemd;

Sepora, Pora of Zuid-Pora, bij de Mentaweijers Sikobo;

Noord-Poggij } Poggij heet bij de Maleijers Pake, bij de Menta-
Zuid-Poggij } weijers Sigalagan.

Verder dienen tot de groep der Mentawei-eilanden nog gerekend te worden: de beide eilanden Sanding of Sandean; Poelo Mego of Biriloga, het zuidelijkste van al deze eilanden; de Panopo en Corrongo

eilanden, ten westen van Zuid-Poggij; Poelo-Bagow en Poelo-Toejong, en, ten westen van Noord Poggij, de eilanden Laubo.

Over al deze eilanden, die oorspronkelijk beneden de oppervlakte des waters, door de koraaldieren gevormd, later door opheffing boven den waterspiegel zijn verschenen, strekt zich in de rigting N.W. en Z.O. eene rij van heuvelen uit, welke echter nergens hooger dan 800 of 900 voeten schijnt te zijn.

De rivieren, die dezelve besproeijen, hebben door beperktheid van loop en weinige diepte niets te beduiden. De voornaamste daarvan is die, welke langs de op Zuid-Poggij gelegene kampong Tekakon loopt, en zich in de straat van Secoekup ontlast.

Tusschen de verschillende eilanden vindt men de volgende straten:

Tusschen Sibero en de Batoe-eilanden straat Siberoet.

Tusschen Sibero en Sepora de Seaflowerstreet.

Langs en bewesten Sibero, van den zuidhoek van Sibero naar het noordwesten strekkende, heeft men het Jenny's kanaal, dat Sibero scheidt van een eiland, 'twelk men ook tot deze groep moet rekenen, en dat, tusschen Noord- en Zuid-Pora gelegen, op sommige kaarten den naam van Midden-Pora draagt.

Tusschen Sepora en Noord-Poggij vindt men de Nassau-straat, en tusschen Noord- en Zuid-Poggij de straat van Secoekup of Sikacup.

De bewoners dezer over het algemeen zeer slecht bevolkte eilanden schijnen te behooren tot het Oceanische menschenras, zijn zeer goed gebouwd en hebben dikwerf vrij regelmatige en schoone gelaatstrekken. Zij schijnen zich enkel toe te leggen op de jagt en vischvangst, althans landbouw of kultuur vindt men op deze eilanden niet, als men daarvan ten minste uitzondert de aankweeking van de oebi, het suikerriet en den tabak, die er in geringe hoeveelheid tot eigen gebruik van den eilander verbouwd worden.

De natuur brengt hier in den wilden staat echter vele boomen en vruchten voort, als den sago-palm, den kokos-palm, de djamboe, de papaya, de ananas, de pisang en de doerean.

Van het dierenrijk vindt men op deze eilandengroep vele apen, herten, krokodilien, leguanen (eetbare hagedissen), karet-schild-

padden, vele soorten van visch, kreeften, krabben, bijen, wespen, mieren, enz.

Na dit korte overzigt van de geographische gesteldheid dier eilandengroep, die, naar ik vermeen, ongeveer 200 vierkante Duitsche mijlen oppervlakte aan vasten grond zal hebben, zal ik overgaan tot het verhaal van het eerste bezoek, dat ik in den jare 1854, aan boord van Zr. Ms. brik *de Haai*, op die eilanden bragt.

Op Vrijdag den 1 December de reede van Padang verlaten hebbende, kwamen wij, daar de wind steeds noordelijk, dus zeer in ons voordeel was, reeds in den voormiddag van den volgenden dag in de nabijheid van het eiland Zuid-Pora (Sepora) en de groep der Sibero eilanden, peilende op den middag van dien datum: Poelo Sepora Z. $\frac{1}{3}$ W. en de noordelijkste der Sepora eilanden W. w. z. Z.

Sepora, dat wij om de Z.Z.W. en Z.W. koersende naderden, doet zich voor als een vrij hoog, groen en zeer lang eiland, welks nadering van om de N. geenerlei beletselen in den weg liggen. Het bezit aan zijne oostzijde drie baaijen, de Hurlocks, de Saoban en de Selabba-baai, waarvan de Saoban-baai, die wij op eenen afstand van niet meer dan eene halve mijl voorbij liepen, weinig anders is dan een vrij ondiepe inham in het land; de andere, de Selabba-baai, is eene fraaije baai, in welker midden een eilandje ligt met kokosboomen begroeid.

De verkenning van de Selabba-baai wordt den zeeman gemakkelijk gemaakt door een bergje, dat even bezuiden die baai gelegen en van zeer verre zigtbaar is; de Saoban-baai te verkennen is veel moeijelijker, aangezien zij geenerlei opmerkingswaardig punt aanbiedt, en hare hoeken zich ook niet, zooals anders veelal het geval bij baaijen is, donkerder tegen het daarachter gelegen land afteekenen, maar even groen gekleurd zijn als het andere gedeelte der kust.

De Selabba-baai, waar wij ankerden in 16 vdm. water (hebbende zuidhoek Selabba-baai oost, eilandje in die baai, in een met de N.hoek baai N. $\frac{1}{2}$ W. en de Piek van Indrapore O.N.O. $\frac{1}{2}$ O.), is, zooals bereids gezegd is eene zeer goede baai, alleen van het oosten tot het noorden open, en dus voor de noordwestelijke winden, die in deze streken het meest te vreezen zijn, beschut.

Men vindt er nagenoeg overal, behalve alleen zeer digt onder den wal, van 12—19 vdm. water, meestal overal harden grond en slechts op twee of drie plaatsen, waaronder ook onze ankerplaats, blaauwen kleigrond. Bij den zuidhoek der baai strekt zich een rif uit van nagenoeg ½ kabellengte.

Tijdens ons driedaagsch verblijf aldaar, werd door de officieren die baai afgelood en daarvan een plan geteekend.

Naar de beste informatiën, die wij konden inwinnen, bevinden zich in den omtrek van deze baai de kampongs Sigidje, hebbende tot pangerang STENDIK SIBAROU; Siaban met SINKAT tot pangerang, en Telawenang met het hoofd SETAGIAT.

Pera, dat ook tot deze kampongs behoort, had destijds geenen radja en Sibarou, het grootste van allen, telde toen drie hoofden, met name SISOEDOEK, SELDOE en SELOËTAN. Bij de Saöban-baai moeten zich volgens het verhaal der inlanders de kampongs Sisoea en Sidoematto bevinden.

Wij ontvingen, tijdens ons verblijf in de Selabba-baai, uit alle kampongs deputaties, bestaande uit de pangerangs en eene menigte mannen, vrouwen, ja zelfs kinderen, zoodat wij op Dingsdag den 5den wel omstreeks een honderdtal individuën (echter meerendeels mannen) aan boord hadden.

Deze eilanders, die in zeer fraai bewerkte sampongs (waarvan eene groote met twaalf pagaaijers) aan boord kwamen, schenen in den beginne geenszins over onze bedoelingen gerust te zijn; de twee eersten zelfs, die wij zagen, stonden op den wal, hielden zich achter de boomen schuil, en wilden zich slechts in zooverre laten naderen, dat de tolk, in een sloep naar hen toegezonden, hen toespreken en over onze bedoelingen ten hunnen opzigte geruststellen kon.

In den morgen van dienzelfden dag (Zondag den 3den), kwamen dan ook die twee eilanders met nog twee anderen aan boord, echter niet zonder hunne hakmessen bloot in de hand te houden en na herhaalde uitnoodiging.

Door het geven van kleine geschenken (messen, spiegeltjes, ankerknoopen enz.), werden wij echter langzamerhand vertrouwelijker met hen, en hunne messen verdwenen in de scheede.

Toen zij het schip verlieten, waren wij reeds zoo verre met hen gevorderd, dat zij ons beloofden de verschillende kampongs te bezoeken en den volgenden dag met een hunner pangerangs en meer menschen aan boord te komen.

Op Maandag den 4den kwamen dan ook werkelijk 5 of 6 praauwen opdagen, doch namen aanvankelijk bij de nadering onzer sloep, die in de baai aan het looden was, de vlugt, zoodat wij verpligt waren de sloep aan boord te laten komen. Toen kwamen zij nader en betraden zonder veel tegenspraak ons dek. Allen hadden reeds bij het overkomen hunne messen in de scheeden.

Het hoofd van dezen troep was de zoon van den radjah van Sigidje; vrouwen waren er nog niet bij. Op onze vraag daarnaar antwoordde men ons, dat, als wij tot den volgenden dag wilden wachten, de bevolking van alle de zeven kampongs met vrouwen en kinderen ons een bezoek zoude komen brengen.

Op Dingsdag den 5den zagen wij dan ook een dertigtal praauwen omstreeks 8 ure onzen bodem naderen, en kort daarop bood ons scheepsdek een der schilderachtigste tooneelen aan, die men zich verbeelden kan.

Mannen, vrouwen en kinderen, van eene rood koperachtige kleur, op de vreemdsoortigste wijze getatouëerd, de vrouwen met kleederen uit boombladeren gemaakt opgeschikt, hier deftig zittende te kijken, dáár met gebaren elkander de grootste bewondering te kennen gevende over al het onbekende schoon, dat haar allerwege aanlacht; hier een paar vrienden uit verschillende kampongs, die elkander bij ons aan boord ontmoetende omhelzen, dáár een paar oude vrouwen, die op de maat der muzijk van eene hand-harmonica, door een der onzen bespeeld, tandakken; dat alles vermengd met het geluid van honderd stemmen, die overluid en allen te gelijk eene onverstaanbare taal spreken, men stelle zich zulk een tooneel voor en men zal zich een klein denkbeeld kunnen vormen van het schouwspel, waaraan gedurende dien geheelen dag ons vaartuig ten tooneele strekte.

De kleeding dezer wilden bestaat voor de mannen alleen uit eene 4 of 5 ellen lange strook bereide boomschors, die, om het midden gebonden, tusschen de beenen doorloopt, benevens uit een zeer zon-

derling hoofddeksel met breede randen en zeer spits toeloopende, te zamengesteld uit de bladeren van den sago-palm.

De vrouwen dragen korte rokjes van uitgerafelde bladeren, welke haar bijna tot aan de knie reiken, terwijl eene soort van jak zonder mouwen, alleen met een gat om het hoofd door te steken, en van dezelfde bladeren gemaakt, van hare schouderen afhangende de borst bedekt.

Mannen zoowel als vrouwen zijn niet alleen zeer goed gebouwd, doch hebben ook een gansch niet onaangenaam gelaat; bij de vrouwen, die wij zagen, waren er verscheidene, welke zelfs door een Europeesch bewonderaar der schoone sekse in het geheel niet versmaad zouden geworden zijn.

Beide geslachten ook dragen strengen blaauwe glaskoralen om hals en midden, sommigen ook om het hoofd, ten einde de lange, fijne, doch in zeer groote hoeveelheid voorhanden zijnde haarlokken op te houden. Sommige vrouwen dragen een ontzettend gewigt van deze koralen om haren hals.

Allen, zoowel mannen als vrouwen, dragen de lange hoofdharen in eenen knoop op het achterhoofd zamengebonden; de mannen hebben meestal dien knoop met boombladeren en bloemen versierd. Ook hadden onderscheidene dezer laatsten tusschen het snoer koralen, dat hun hoofd omgaf, schoone purperroode bloemen gestoken, welke zeer eigenaardig en fraai afstaken tegen het glanzend zwart der haren.

Allen zijn, zooals reeds gezegd is, getatouëerd, met uitzondering alleen der kinderen beneden de 6 of 7 jaren.

De mannen dragen allen op de borst een getatouëerd schild, waarvan (naar het verhaal van onzen tolk) de omtrek den kinderen omstreeks hun 12de jaar wordt ingeprikt, en hetwelk op het oogenblik, dat die kinderen huwbaar worden, wordt ingevuld. Overigens bedekken verschillende getatouëerde lijnen de geheele oppervlakte des ligchaams. Vooral ook de handen zijn zeer fraai, sommige met bloemen getatouëerd. De vrouwen zijn slechts daar getatouëerd, waar zij haar ligchaam bloot dragen.

Deze eilanders schijnen tot een zeer goed slag van menschen te

behooren; zij zijn echter eenigszins schuw en wantrouwend, en daarbij, gelijk trouwens alle wilden, zeer gesteld op alles wat blinkt.

Hunne godsdienst (voor zooverre namelijk als zij er eene bezitten) bestaat in het aanroepen van kwade geesten bij plegtige of gevaarlijke omstandigheden. Van deze kwade geesten schijnen zij er een groot aantal te kennen. Aan goede geesten schijnen zij evenmin te gelooven, als aan het bestaan van een grooten Geest, aan wien al de andere geesten en menschen ondergeschikt zijn; van het bestaan eener Godheid, in den eigenlijken zin des woords, hebben zij geenerlei denkbeeld.

Hunne pangerangs, dikwerf tevens hunne priesters en geneesheeren, voorspellen nu en dan ook de toekomst uit de ingewanden der kippen.

Bij groote feesten, zooals b. v. het invullen van het schild bij de jongelingen, die den mannelijken leeftijd bereiken, denken zij het noodig een menschenoffer te vellen. Zij gaan dan, met één of meer praauwen, op een der naburige eilanden in hinderlaag liggen en verwachten daar geduldig hun offer.

Tot wapenen hebben deze eilanders boogen met zwaar vergiftigde pijlen, hakmessen, klewangs en schilden.

Ook de verdere gebruiken dezer eilanders zijn niet alledaagsch.

Zoo is het daar voor een jong, ongetrouwd meisje volstrekt geene schande, als zij moeder wordt; ook de vader van dat kind is volstrekt niet gehouden met dat meisje te huwen, terwijl een andere wilde in deze omstandigheid geenerlei reden zal vinden om niet met haar te huwen.

Tusschen Sepora en N. Poggy, waarheen wij op Woensdag den 6 December in den vroegen morgen den koers rigtten, strekt zich de Nassau-straat, eene zeer fraaije breede straat, uit.

Koersende om de Zuid-Oost naar en langs N. Poggy, bereikten wij 's namiddags omstreeks 3½ uur, digt bij den zuidhoek van dit eiland, eene plaats, van waar wij aan den wal eenen inham met eene daarin uitloopende rivier, klapperboomen en onderscheidene sampongs met menschen zagen, waaruit wij opmaakten, dat aldaar eene kampong moest gelegen zijn; wij koersten toen, naar aanwijzing van den kommanderenden officier, tot nabij een eilandje, (later bleek dit geen eilandje, maar door een, met laag water droogvallend rif aan den wal verbonden te

zijn), waarachter wij, na achtereenvolgens de zeilen geborgen te hebben, ankerden voor 28 vaâm ketting en stuurboords anker in 4¾ vaâm water en zachten grond, peilende Turksch Cap in 't oostelijkst zigtbaar land van Noord-Poggy, N. 47° W.; zuidoosthoek van Noord-Poggy Z. 54° O.

Veel regen en steeds bewolkte lucht, op de oogenblikken voor observatie van lengte of breedte gunstig, maakten het ons ondoenlijk deze bogt door eenigerlei observatiën aan hemelligchamen nader te bepalen.

Gedurende ons verblijf van twee dagen daar ter plaatse, werd echter die bogt afgelood.

De vaart van Sepora naar die bogt is aan geenerlei bezwaren onderhevig; banken, klippen of ondiepten vindt men daarop niet, dan alleen onder den wal, kort vóór dat men deze plaats bereikt, 5 kleine eilandjes of liever begroeide koraalriffen, met wit zand bedekt, op 4 van welke ook klapperboomen groeijen.

Onmiddellijk na onze aankomst zonden wij onzen tolk met de jol met de Javaansche roeijers naar den wal, om aan eenige, op den wal staande eilanders het doel onzer komst mede te deelen, hen te vragen, waar hunne kampong lag, en of wij deze konden komen bezoeken; waarop wij ten antwoord ontvingen, dat hunne kampong een kwartier uurs de rivier oplag, doch dat een adat (landsgewoonte) hen verbood, vreemdelingen in hun midden toe te laten, vóór en aleer hun hoofd aan dezen een bezoek had gebragt, gevende zij ons voorts de verzekering, dat dit bezoek zich niet zoude laten wachten.

Op Donderdag den 7 kwam dan ook de verwachte pangerang, die van de kampong Simingaija, genaamd Sigigi Tengano, aan boord, in eene sampong, waarop hij eene soort van witte Engelsche vlag, uit verschillende stukken katoen zamengesteld, liet waaijen.

Ook had hij een Engelsch briefje bij zich, waarin de Engelsche koopvaarder-kapitein, dezelfde, die hem de vlag gegeven had, verklaarde door die kampong van ververschingen te zijn voorzien.

Wij gaven hem eene Hollandsche vlag en deden hem beloven, die voortaan in stede van de Engelsche te laten waaijen; tot het afgeven van deze laatste was hij echter niet te bewegen.

Met dien pangerang kwamen weder, even als op Sepora, onderschei-

dene eilanders, van beiderlei kunne, mede. De vrouwen kwamen echter niet onmiddellijk over, maar eerst later, toen zij aan de verleidelijke toonen onzer handharmonica geen weerstand meer konden bieden.

De kleeding dezer inboorlingen is volstrekt niet onderscheiden van die van Sepora, alléén het schild, dat de mannen op de borst dragen, was op dit eiland driehoekig en hier, bij de meesten, van onder ovaal bijloopende.

Deze eilanders schenen reeds meer met het verkeer van Europeanen gemeenzaam te zijn, althans zij vroegen zelve om rijst te eten, om een stuk geschut voor hen af te schieten, waarover zij met luide kreten hunne verwondering te kennen gaven, enz.

In den namiddag van dien dag bragten wij hun een bezoek in hun doessong, waartoe wij, echter niet zonder hier en daar vast te geraken, de zeer smalle en ondiepe, aan alle kanten door bosch begroeide rivier opvoeren.

Dáár gekomen werden wij met uitbundig gejuich en alle teekenen van vreugde ontvangen, en in een der groote huizen rondgeleid, wier zonderlinge bouw wel eenige nadere beschrijving verdient.

Deze huizen zijn (waarschijnlijk uithoofde van den zeer moerassigen grond, waarop zij staan) gebouwd op ongeveer 10 voeten hooge staken, met balken aan elkander verbonden, waarover eene vloer, gedeeltelijk van planken, gedeeltelijk van bambou, gelegd is. Op dezen vloer staat onmiddellijk een atap en dak, dat eerst een zestal voeten loodregt in de hoogte gaat en daarna glooijend toeloopt. In dat loodregte gedeelte van het dak vervangt een vierkant gat de plaats van deur. Daar nu echter de deur 9 of 10 voeten boven den grond verheven is, heeft men, om gemakkelijk tot haar te kunnen geraken, van vier of vijf rijen bambou, rustende op schragen van dezelfde rietsoort, welke schragen langzamerhand hooger worden, naarmate zij het huis naderen, eene soort van helling of brug gemaakt, welke echter door hare weinige sterkte en breedte, door hare gladheid en beweegbaarheid niet altijd even gemakkelijk voor den voet eens Europeaans te betreden valt. Treedt men nu door de deur binnen, dan komt men in een zeer ruim, vrij hecht, doch slecht verlicht vertrek, welks zoldering prijkt met bekkeneelen van dieren, daar opgéhangen als zoovele offers aan

de booze geesten gebragt, na den afloop van gelukkige jagtpartijen. Boven op de balken en langs de wanden worden hunne wapenen en onderscheidene schildpadschalen, tot keukengereedschap dienende, geborgen. Aan weerszijden van deze groote gezelschapszaal vindt men een aantal kleine vertrekken, voor de onderscheidene familiën bestemd. Ik zeg onderscheidene familiën, want in zulk een groot huis wonen niet zelden 10 of 20 huisgezinnen. Deze kleinere vertrekken te beschouwen werd ons echter niet vergund.

Daar het inmiddels reeds vrij duister geworden was, namen wij den terugtogt aan, ons voorstellende den volgenden dag ons bezoek te herhalen. Toen wij echter den volgenden morgen met dat doeleinde met de gig, waarin de kommandant zat, en de officierssloep, waarin drie officieren zich bevonden, de kampong weder naderden, weigerde men ons daar toegang te verleenen, zoodat wij onverrigter zake terug moesten keeren. Aan boord teruggekomen, bleek dit echter uit een misverstand te zijn voortgekomen, hebbende men, zooals toen duidelijk werd, volstrekt niet gemeend ons uit de kampong te weren, maar alleenlijk uit sommige huizen, wier familiën destijds een feest vierden, gedurende welken tijd eene landsgewoonte hun verbiedt eenig vreemdeling in haar midden te dulden. De pangerang SIGIGI TENGANA hield dan ook niet op er op aan te dringen, dat wij vóór ons vertrek nog eens zijne kampong zouden bezoeken, verzekerende hij, anders te moeten gelooven, dat wij hem met een kwaad hart zouden verlaten. Des namiddags, omstreeks 1 uur, bezochten wij die kampong dan ook nog eenmaal, in gezelschap van den pangerang, en werden, even als daags te voren, zeer goed ontvangen.

Nadat de pangerang ons omstreeks 3½ uur weder naar boord had geleid en wij de inlanders bij hun vertrek van boord, op hun verzoek, met een kanonschot hadden gegroet, ligtten wij onmiddellijk ons anker, koers zettende naar de straat Secoekup (Sikakap), welke N.-Poggy of N.-Nassau van Z.-Poggy of Z. Nassau scheidt.

Bij het begin van de platvoet van Vrijdag den 8sten December dan van onze ankerplaats vertrokken, koersten wij met flaauwe bramzeilskoelte Z.O.—Z.t.O. langs den wal van N.-Poggy. Wij loodden bij die

gelegenheid op $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{2}$ mijl afstand uit den wal van 7 tot 16 vaâm water en daarna op grooter afstand geen grond meer.

Ziende dat wij voor den nacht de straat van Secoekup niet meer konden bereiken, stuurden wij langzamerhand, koersende om de Z. en Z.Z.W., in den wal om eene geschikte ankerplaats te zoeken, en ankerden omstreeks $7\frac{1}{2}$ uur digt bij den ingang van de straat, voor 50 vaâm ketting en stuurboordsanker, in 23 vaâm water en moddergrond. Hier bleven wij tot den volgenden morgen liggen, toen wij met een noordwestelijk koeltje het anker ligtten en op peiling de straat van Secoekup binnenliepen. De wind Z.W. wordende werkten wij eenigen tijd in die straat op, tusschen het eiland Tingo en den wal van N.-Poggy, daarin geholpen door onze beide sloepen, die het schip boegseerden.

Toen het omstreeks $10\frac{1}{2}$ uur geheel stil was geworden, borgen wij de zeilen en kwamen ten anker voor ons stopanker, ten einde eene betere gelegenheid af te wachten. Die gelegenheid deed zich echter niet voor dan in den avond van dien dag, omstreeks $9\frac{1}{2}$ uur, toen wij den stroom mede krijgende, ons door onze sloepen lieten boegseren tot achter het eiland Bakat Pegoe, waar wij ankerden in $8\frac{1}{2}$ vaâm water voor het bakboordsanker.

Den volgenden morgen kregen wij hier een bezoek van den pangerang SIBOELO TENGA, van de in de nabijheid onzer ankerplaats op N.-Poggy gelegene 200 koppen sterke kampong Tekaoute.

In den achtermiddag van dien dag bragten wij een bezoek in genoemde kampong, waar wij zeer vriendschappelijk ontvangen werden en alles in overeenstemming vonden met hetgeen wij zagen in de kampong Simingaija; slechts waren hier de daken der huizen niet eerst loodregt naar boven, maar dadelijk glooijend bijloopende, zoodat hier werkelijk de deur in het dak zat.

Ook vonden wij in een der grootste huizen, dat van den pangerang zelven, zoodra wij binnen 's huis kwamen, het front van eenen der dwarsloopende balken op eene zeer aardige wijze versierd met uit hout gesnedene en beschilderde hertenkoppen, van echte geweien voorzien en tusschen de hoornen met gepolijste ijzeren punten versierd,

terwijl ook de wanden dier huizen veel netter dan die van Simingaija, met tallooze gebitten en kakebeenen van apen waren opgetooid.

Van het aanleggen van wegen of paden hadden zij echter hier evenmin eenig denkbeeld als te Simingaija. Ook maakten wij de opmerking, dat zoowel in Simingaija als te Takaoute de menschen en wel vooral de vrouwen veel slechter gebouwd zijn, dan die van het eiland Sepora, onder anderen vonden wij er ook verscheidene, die sterk van de kinderziekte geschonden waren, zijnde deze ziekte, volgens het verhaal der inlandsche hoofden, nog steeds in meer verwijderde kampongs heerschende. Ook de lépra heerscht hier, hoewel dan ook niet menigvuldig. Een persoon, die elephantiasis had, zag ik met eigene oogen.

Op Maandag den 11 December kwamen ons nog een bezoek brengen de pangerangs van de, ongeveer 2 uur roeijens de rivier op liggende, groote kampong van N.-Poggij, Tekakou, genoemd Simangdjadja en Sabo.

Op Dingsdag den 12den bragten eenige onzer officieren een bezoek te Tekakou, en kwamen zeer voldaan over hun uitstapje aan boord terug. Volgens hun zeggen was de rivier, die naar deze kampong geleidde, veel breeder dan eene der beide anderen, welke zij gezien hadden, en ook tot aan de kampong zeer goed voor sloepen bevaarbaar, terwijl die kampong zelve, op een eenigszins verheven terrein gelegen, veel netter en gezonder was, en ook de huizen en bruggen sterker en met meer zorg schenen bewerkt te zijn. Zij meenden echter te kunnen opmaken, dat die kampong niet, zooals de inlanders verhaalden, 2000 inwoners bezat, maar hoogstens op 5 of 600 inwoners kon geschat worden.

Op Donderdag den 14 December verlieten wij eindelijk de straat van Secoekup, echter niet zonder eenen inboorling en wel den zoon des pangerangs van Tekaoute mede te nemen, ten einde deze met de zeden en gewoonten van Sumatra's Westkust bekend zoude worden, om later weder naar zijnen geboortegrond terug te keeren.

Bij het weder uitwerken van die straat hadden wij eenige moeite om er uit te geraken, door stilte, en bij den uitgang der straat, doordien eene hoogloopende deining uit zee ons schip telkens met den kop omsmeet, zonder dat door de flaauwe zuchtjes onze zeilen dit konden

beletten, terwijl ook onze beide sloepen geen kracht genoeg hadden om de uitwerking der deining op ons vaartuig te keeren, totdat eindelijk omstreeks den middag een N.N.Westelijk zuchtje ons er uit hielp.

Wij koersten, de straat uit zijnde, van Z.O.t.O. — Z.t.O. langs de kust van Z.-Poggij, ten einde de, in de nabijheid van de zoogenoemde zuid-oost-haven, gelegene baai van Balaboan-Djan (Labocan Djacoa) te bereiken, in de nabijheid van welke baai eene kampong gelegen is.

Op dien togt hadden wij omstreeks 3½ uur een zware bui uit het N.W. die, vergezeld van plasregen, ons het gezigt van den wal benemende, ons verpligtte om de O.t.N. te gaan liggen, ten einde eene betere gelegenheid om in den wal te loopen af te wachten, welk een en ander oorzaak was, dat wij eerst des avonds ten half zeven op onze ankerplaats aankwamen, die wij anders reeds een paar uren vroeger zouden hebben bereikt.

Gedurende den geheelen volgenden dag wachtten wij te vergeefs op de verschijning van eenige bewoners der naburige kampong aan ons boord; niemand liet zich zien. Wij zonden toen, vernomen hebbende, dat radjah IBRAHIM (die als het ware hier den alleenhandel heeft) zich in de Z.Oostelijkste der baaijen van N.-Poggij bevond, den tolk naar dezen toe, om hem te verzoeken bij ons aan boord te komen, ten einde inlichtingen te geven omtrent land en bewoners.

In den avond van dien dag kwam dan ook werkelijk gemelde IBRAHIM aan boord, en begaf zich, op verzoek van den kommandant, den volgenden morgen naar de bewoners, van welke hij er eenige met zich aan boord terug bragt, die allen verklaarden, dat een adat (zij waren aan het bouwen van huizen) hun verbood in dien oogenblik bij ons aan boord te komen, of ons in hunne doessing te ontvangen. Zij bleven dan ook slechts weinige oogenblikken, willende evenmin eenig geschenk aannemen, als zich bij ons aan boord vertoonen.

Ziende dat hier in dezen oogenblik voor ons niets te verrigten viel, vertrokken wij op Zondag daaraanvolgende weder naar Padang, na alvorens een gedeelte der kust bij onze ankerplaats afgelood en in kaart gebragt te hebben.

Bij het verlaten dezer oorden rees onwillekeurig voor mijn gemoed

de vraag op: wat zal de toekomst dezer eilanden zijn? gelijk bij onze aankomst in deze streken voor mijnen geest de vraag gerezen was: wat is het verledene dezer eilanden?

Hier antwoordt geene geschiedenis op de vraag naar het verledene, hier laat volstrekt gemis aan al wat naar beschaving gelijkt niet toe van ook maar in de verte naar de toekomst te gissen. Deze oorden hebben geene geschiedenis, deze menschen geen verleden dan het oogenblik hunner geboorte, geene toekomst dan het tijdstip van hunnen dood. De wind, die door het welig geboomte ruischt, herinnert hier den nakomeling niet aan de daden van groote voorvaderen, die eenmaal onder dat geboomte rustten; geene belangrijke uitvinding doet den dankbaren nazaat de nagedachtenis dier vaderen zegenen!

Misschien ware het eene verdienstelijke daad hier eenige beschaving, en met die beschaving de kennis van den eenigen waren God in te voeren; of er echter hetzij voor handel, hetzij voor nijverheid, regtstreeksch voordeel zoude voortvloeijen uit de exploitatie dezer eilanden voor degenen, die dit mogten ondernemen, dit zoude mijns inziens zeer te betwijfelen zijn. Eilanden, overal door digt struikgewas en geboomte begroeid, geene rivieren bezittende diep genoeg en van genoegzame uitgestrektheid om als vervoermiddelen te worden gebruikt, met eene bevolking, waarin het misschien niet moeijelijk zoude zijn een geest van werkzaamheid en kultuur op te wekken, doch die veel te zwak is in aantal, om daarvan ooit groote uitkomsten te kunnen verwachten, met eene bevolking waarbij bovendien, gelijk uit al hare instellingen blijkt, geene de minste opgewektheid bestaat voor eenigerlei wijze van bestuur, zonder welk laatste toch onmogelijk eenigerhande kultuur-stelsel denkbaar is, ziedaar wat mij voorkomt te groote hinderpalen op te leveren, om ooit te kunnen verwachten, dat er voor een Gouvernement geldelijke voordeelen in de ontginning dier eilandengroep zouden gelegen zijn.

Eenige onmiddellijke voordeelen voor den kleinhandel van Sumatra's Westkust zullen er zeker steeds in de vrije vaart der praauwen op die eilanden te vinden zijn, doch die kleinhandel zelf staat onder de natuurlijke bescherming van het eigenbelang der eilanders, en werpt zoo al hare voordeelen af, zonder eenige kosten voor ons Gouvernement na zich

te slepen. Kon men dezen tak van handel op de eene of andere wijze aanmoedigen en uitbreiden, gewis daar zouden eenige, hoewel dan ook niet zeer groote voordeelen mede te behalen zijn, terwijl ook de bewoners der Mentawei-eilanden door het daaruit voortvloeijend meerder verkeer met vreemdelingen langzamerhand en ongevoelig zouden worden beschaafd.

DE KLOKKENBERG.

Op de westkust van het schiereiland van den Sinaï, bij Tor, ligt de *Gebel-Nakous* of *Klokkenberg*, aldus genoemd naar de muzikale toonen, die hij voortbrengt. Omtrent dit merkwaardig verschijnsel is door den reiziger WARD het volgende medegedeeld. (*Bulletin geol.* (2) XIII, 389)

In de nabijheid van den berg loopt de weg tusschen de zee en de helling van den berg heen. Overal ziet men dat de tertiaire zandsteen, waaruit de berg bestaat, in hooge mate verweerd, hier en daar geheel tot zand vervallen is. Waar de vastheid van den steen ongelijk was, hebben zich diepe groeven in den rotswand gevormd. Eene dezer groeven was 15 meters breed en strekte zich onder eene helling van 40—50 graad tot aan den top des bergs uit. Zij was gevuld met geel zand en werd ter weêrszijden door hardere gedeelten van den zandsteen, die zich muurvormig verhieven, tegen den wind beschermd. Indien men met langzamen tred langs deze groeve de helling des bergs beklimt, verneemt men eerst niets, later hoort men een zwakken muzikalen toon, die beurtelings af- en toeneemt, en niet ongelijk is aan dien van eene fluit. Plotseling hoort men toonen als van een groot orgel, en zoo sterk, dat de geheele heuvel schijnt te beven. Een naauwkeurig onderzoek leerde, dat de toonen steeds gepaard gingen met beweging van het zand; werd de voet bij het gaan opgeligt, zoo bragt het zand, dat oogenblikkelijk de voetstappen weder vulde, bovengemelde toonen voort; zij werden het sterkst, toen eene groote

zandmassa in beweging geraakte. WARD meent dat de oorzaak van dit verschijnsel gelegen is in de onderlinge wrijving en botsing van de hoekige zandkorrels, die door de tropische warmte sterk verhit zijn.

Het is van ouds bekend, dat men bij het zoogenaamde Memnos-beeld, een 60 voet hoog zittend afbeeldsel van den Egyptischen koning Amenophis III, een soortgelijk geluid heeft waargenomen. Omdat het zich steeds na den opgang der zon deed hooren, werd er door de rijke fantasie der Grieken deze uitlegging van gegeven, dat Memnos, die voor Troje gevallen was, zijne moeder Eos daarmede begroette, wanneer zij hem met de eerste stralen der zon had verkwikt. Latere waarnemers hebben daarin een physisch verschijnsel gezien, en hebben het ontstaan der toonen verklaard uit het ontsnappen der lucht uit de voegen van den door de zon verwarmden kwartsietsteen, waaruit het beeld bestaat.

Ook VON HUMBOLDT maakt bij zijne beschrijving van den *Orinoco* gewag van den invloed, dien de door uitstraling der rotswanden verwarmde lucht heeft op het geluid van den waterval des *Orinoco*.

Aan beide gevallen wordt men onwillekeurig herinnerd, als er sprake is van een geluid veroorzakenden berg; maar toch blijkt uit het voorgaande, dat de oorzaak, die bij den Klokkenberg het geluid voortbrengt, van eenigszins verschillenden aard is.

v. L.

EEN REUSACHTIGE HOND.

Voor eenigen tijd bevond zich te Londen een hond, uit New-York aldaar overgebragt door zijnen eigenaar, den heer FRANCIS BUHLER. Deze hond was nog geen jaar oud en dus geenszins volwassen. Desniettegenstaande had hij eene hoogte van 0.96 Ned. el, eene lengte van 2.35 el; de omtrek van zijn ligchaam was 1.04 el, die van zijnen hals 0.63 el en van een zijner voorpooten 0.33 el. Zijn gewigt bedroeg 200 Eng. of ruim 90 Ned. ponden.

DE OUDST BEKENDE METEOORSTEEN,

DOOR

Mr. J. A. VAN EIJK.

Waarschijnlijk is er geen ouder meteoorsteen bekend, dan die, welke nog heden ten dage het voorwerp uitmaakt der vrome vereering van de bedevaartgangers, die telken jare Mekka bezoeken.

Deze wijdvermaarde steen is ingemetseld in den oostelijken hoek van de *Kaäba*, zijnde een huisje, dat in het midden staat van de groote prachtige moskee el Hamran, tot welke de poort Beb es Selam (poort des heils) toegang verleent. Volgens eene oude legende is dit huisje oorspronkelijk door ADAM gesticht en na den Zondvloed door den aartsvader ABRAHAM weder opgebouwd.

Het is een oud Arabisch gebouw, vierendertig voet hoog, gesloten met eene zilveren deur, welke slechts driemalen op een jaar wordt geopend; als eens voor de mannen, eens voor de vrouwen en eens tot reiniging. Reeds vóór MAHOMET werd deze steen door de heidensche bewoners van Arabië voor een heiligdom aangezien en MAHOMET bekrachtigde niet alleen de bedevaarten naar dit aloude gedenkteeken, maar maakte dien steen tot het punt, waarheen elk geloovig Muzelman het aangezigt gedurende het gebed moet wenden.

De overlevering zegt, dat deze steen uit het Paradijs afkomstig is, en vroeger een Engel was, door God ten bewaker of beschermer van ADAM aangesteld. Tot straf voor den val van ADAM werd de Engel door God in eenen zwarten steen veranderd, en deze door den Engel GABRIËL aan ABRAHAM, bij den opbouw van het bovengemelde huisje aan Jehovah gewijd, ter hand gesteld.

Op den dag der opstanding zal, volgens dezelfde overlevering, deze steen weder in den Engel worden herschapen, om als getuige te dienen voor hen, die een vromen pelgrimstogt naar Mekka hebben volbragt.

Volgens eene mededeeling van den Spaanschen renegaat ALI-Beij, die in 1807 Mekka bezocht en eene afbeelding van den steen[1]) heeft gegeven, houden de Muzelmannen dezen steen, dien zij „hemelschen steen" noemen, voor eenen hyacinth, die oorspronkelijk doorschijnend was en door den Engel GABRIËL uit den hemel aan ABRAHAM, als een bewijs van Gods bijzondere toegenegenheid, werd overgebragt.

Door de aanraking echter van eene onreine vrouw, ging de doorzigtigheid van dezen steen verloren, en werd tevens de kleur zwart.

De lotgevallen van dezen steen zijn allezins merkwaardig. Voor den tijd van MAHOMET werd hij in de nabijheid van de bron *Zanzem*, digt bij de Kaäba gelegen, verborgen gehouden.

De grootvader van MAHOMET, ABD-EL-MOTOLLEB geheeten, nam hem van deze heilige plaats (want deze bron werd aangezien als die, welke door een wonder voor ISMAËL, den verstooten zoon van ABRAHAM, ontsprong) weder weg, en MAHOMET metselde dien eigenhandig in, aan het gemelde gebouw.

Tijdens eene belegering van Mekka door IBN ZEBEIJER in 685 leed de Kaäba veel door eenen brand, en sprong de steen ten gevolge der hitte in drie stukken, welke later weder aan elkander werden gehecht en verbonden door een' daarom geslagen zilveren band.

De vermaarde kalif HAROUN-AL-RASCHID, die in het jaar 780 den troon besteeg, deed den zilveren band vernieuwen en verzwaren, en een van zijne opvolgers liet een stukje daarvan in den voorhof van zijn paleis plaatsen, hetgeen ieder voorbijganger dwong om daaraan eer te bewijzen, tot grooten roem van den kalif.

In den jare 926 werd Mekka door de secte der Karmaten geplunderd, en de zwarte steen, dat kostbare kleinood, uit de Kaäba geroofd en op eene andere plaats van Arabië ter vereering voor de bedevaartgangers toegankelijk gesteld.

Na den dood van den overweldiger werd de steen, waarvoor vergeefs 5000 gouden denariën waren geboden, in den jare 950 weder naar Mekka teruggebragt.

---

[1]) *Travels of Ali Bey in Marocco*, *etc.*, Londen, 1816. De afbeelding schijnt volgens latere berigten niet zeer naauwkeurig te zijn.

In den jare 1022 zond HAKIN B'AMR ILLAH, koning van Egypte, met de pelgrimskaravaan eene bende ruiters naar Mekka, die den geheimen last hadden, om de vereering van dezen steen te vernietigen. Gehoorzaam aan dezen last sloeg de aanvoerder der bende den zwarten steen met eenen ijzeren koevoet, dien hij onder zijnen mantel had verborgen, in stukken. Hij betaalde deze daad echter met den dood, want de woedende geloovige Muzelmannen grepen hem aan, en vermoordden hem, zonder dat zijne ruiters bij magte waren hem te redden. De steen werd hun ontnomen en, toen het bleek, dat daarvan door den slag met den koevoet drie kleine stukjes waren afgesprongen, met het poeder daarvan onder het cement vermengd, weder in den muur gemetseld.

Acht eeuwen ongeveer daarna bleef de steen rustig het voorwerp der vereering, toen de sekte der Wahabieten, die dezen eerdienst vijandig zijn, in het begin dezer eeuw deze heilige plaats in Mekka vernielden. MEHEMET ALI echter, later onderkoning van Egypte, verdreef ze uit de heilige stad, en de vrome eerdienst van den zwarten steen in de Kaäba werd hersteld.

MEHEMET ALI ontving van den steen, die slechts gedeeltelijk door de Wahabieten was verbroken, een stukje, hetgeen LAURIN, konsul-generaal van Oostenrijk te Kaïro, te zien kreeg, en waarbij een geschrift was aan MEHEMET ALI gerigt tijdens het toezenden van dit stukje, van den volgenden inhoud:

„De Wahabieten beweren, dat de Muzelmannen den steen eene god-„delijke hulde toebrengen, omdat hij met een donderslag uit den he-„mel is gevallen, of uit de diepte der aarde is opgestegen, en heb-„ben hem te morsel willen slaan. Maar uwe knechten hebben dit ten „deele verhinderd, en alle stukken zorgvuldig bijeen verzameld, „waarvan zij u een zenden, en drie voor de dragers van Gods woord „door den profeet."

De dragers van Gods woord door den profeet waren de sultan van Turkije, de shah van Perzië, en de beheerscher van Kabul.

Omtrent de ware grootte van den steen schijnt men niet zeker te zijn. Volgens zeggen van MEHEMET ALI zoude de steen ongeveer een paar voeten lang en zoo breed zijn, dat twee aanbidders te gelijk hun voorhoofd onder het gebed op den steen kunnen plaatsen.

Burckhardt zegt in zijne reisbeschrijving van Arabië, dat de steen slechts eene middellijn van 7 duim heeft.

De reeds genoemde ali-Bey geeft op, dat de steen 42 duim boven den grond verheven en rondom door eenen zilveren rand van ongeveer één voet breedte is omsloten. Ieder gedeelte van den steen, 't geen niet met zilver is bedekt, stelt ongeveer een halfrond voor, hoog 6 duim. Aan het grondvlak meet de steen 8½ duim.

Bij een bezoek, 't geen de Engelsche resident lyons in Egypte aan mehemet ali bragt, liet deze hem het stukje van den zwarten steen zien. Lyons herkende daarin een' meteoorsteen, en de pacha zeide zelf bij het vertoonen van den steen, dat dergelijke steenen ook op andere plaatsen werden gevonden, en dat men geloofde, dat zij uit andere wereldbollen op de aarde vielen.

Een effendi, bij dat gesprek tegenwoordig, merkte aan, dat de steen in de Kaäba zoo zwaar was, dat alle Muzelmannen dien niet zouden kunnen dragen, en dat de Wahabieten hem daarom hadden willen vermorselen. De resident antwoordde, dat de geheele steen te oordeelen naar het hem voorgelegde stuk vrij zwaar konde zijn, evenwel niet zoo zwaar, of vier mannen zouden dien kunnen torschen.

Met grooten ernst hernam hierop de pacha, »dit is mogelijk, maar dan moeten de dragers vier regtgeloovige Muzelmannen zijn en geene Wahabieten."

Lyons zegt, dat de steen van buiten zwart is, van binnen fijn van korrel en van eene zilvergraauwe kleur, doormengd met groenachtige spikkels, die hij niet nader konde onderzoeken, omdat men hem niet wilde vergunnen den steen in handen te nemen.

De reeds genoemde ali-Bey hield den steen voor een stuk vulcanisch basalt, op den omvang bestrooid met kleine puntige kristallen, met hier en daar een stukje roode veldspaath op den donkeren grond afstekende.

Door het voortdurende kussen en aanraken van den steen door de geloovigen, is de bovenvlakte aanmerkelijk afgesleten, en heeft een geaderd voorkomen verkregen. Men telt ongeveer vijftien van deze uitstekende aderen op den steen, en merkt daarin eene holte op. Als men het tegenwoordige oppervlak van den steen vergelijkt met

den uitstekenden rand, die met zilver is bedekt, en aanneemt, dat de geheele steen ten tijde van MAHOMET gelijk of effen is geweest, dan is zijne dikte door het kussen gedurende twaalf eeuwen twaalf lijnen, of ongeveer 25 N. strepen afgenomen, dus één lijn in honderd jaren.

BURCKHARDT, die den steen in 1810 te Mekka zag, en dus waarschijnlijk in den staat, waarin deze thans nog verkeert, beschrijft dien als in uiterlijk op lava gelijkende, waarin eenige vreemde bestanddeelen van geelachtig witte kleur voorkomen. De kleur scheen hem toe roodbruin te zijn, afgewisseld met zwartachtige plekken. Wegens het onophoudelijk aanraken met de lippen en het voorhoofd valt het zeer moeijelijk de natuurlijke kleur van den steen te onderscheiden. Hij zag ook dat het oppervlak als 't ware gegolfd is, en dat de steen zeer kunstig met weinig cement uit twaalf stukken stevig is zamengevoegd. Uit den omsluitenden zilveren rand, die van boven naar onder uitloopt, kwam het hem voor, dat een gedeelte van den steen daaronder verborgen ligt.

Uit bovenstaande mededeelingen kan blijken, dat, zoo als PARTSCH, curator van het k.k. mineraliënkabinet te Weenen, heeft aangemerkt, deze meteoorsteen — want er valt niet aan te twijfelen, dat het een zoogenaamde aërolith is, — de oudste is van alle bekende meteoorsteenen.

Sints MAHOMET's tijd toch, dus meer dan twaalf eeuwen, is de geschiedenis van dezen steen volkomen bekend, en is hij ontsnapt aan alle aanrandingen door menschenhanden in dat aanzienlijk tijdsverloop daarop beproefd.

Geen steen ter wereld is ook zoo zeer vereerd geworden als die in de Kaäba, waarheen thans nog alle oogen der Muzelmannen in hunne dagelijksche gebeden gerigt zijn, en wat de oudheid ons heeft medegedeeld van den meteoorsteen, die bij Pessinus in Phrijgië uit de lucht viel, en als symbool van Cybele, moeder der goden, 204 jaren voor Christus geboorte, te Rome door Vestaalsche maagden werd bewaakt, dit, evenmin als de vereering, waarvan de vermaarde meteoorsteen in den zonnetempel te Emyssa of later te Rome het voorwerp was, kan in geenen deele vergeleken worden met de hulde, door de volgelingen van MAHOMET aan den beschreven zwarten steen van de Kaäba toegebragt.

EDELGESTEENTEN, DOOR KUNST GEMAAKT.

Het is bekend, dat tegenwoordig vele minerale wateren verkocht worden, die de bron, waarvan zij afkomstig heeten, nimmer gezien hebben. Men heeft, vooral in Engeland, fabrieken, alwaar de meest beroemde geneeskrachtige wateren, die op verre van elkander verwijderde plaatsen te vinden zijn, onder hetzelfde dak worden vervaardigd, en dat met eene zoo groote naauwkeurigheid, dat dikwijls geoefende kenners het fabriekmatige bronwater van het natuurlijke niet kunnen onderscheiden. Nadat de scheikunde aangewezen had, welke vreemde stoffen in het water eener bepaalde bron worden gevonden, en in welke hoeveelheden zij afwisselen, nadat het geologisch onderzoek had geleerd, aan welke drukking die wateren blootgesteld zijn en welken warmtegraad zij bezitten, — kon men achten met de zamenstelling van die wateren bekend te wezen. Hij die dus de moeite wilde nemen, om diezelfde stoffen in dezelfde hoeveelheden bijeen te voegen en onder dezelfde drukking en temperatuur in zuiver water op te lossen, hij kon kunstmatig minerale wateren bereiden.

Ziedaar het gansche geheim dier fabrieken! Het is een bloot nabootsen der natuur, dat alleen daar geschiedt, waar de natuurlijke wateren zoo hoog in prijs zijn, dat het voordeel oplevert, om ze na te maken. Zoo kan de mensch, door de kennis der natuur geleid, de genietingen des levens verhoogen, en datgene, wat vroeger alleen voor den rijke was weggelegd, ook aan den minder gegoede verschaffen.

Wanneer dat, wat alzoo in grooter overvloed wordt aangeboden, zich bepaalt tot hetgeen onmiddellijk de welvaart en de gezondheid der menschen moet bevorderen, dan zal men welligt den natuurkundige dankbaar zijn, die door zijn onderzoek den weg hiertoe heeft aangewezen. Maar wanneer zijn navorschende blik zich ook rigt op die enkele bevoorregte kinderen der natuur, die door hunne zeldzaamheid en hunnen glans steeds het geluk van velen der aanzienlijkste menschen hebben uitgemaakt; — wanneer het hem gelukken mogt, ook van de edelgesteenten de wording te bespieden en de schaarschheid te verminderen, — dan, vrees ik, zal menige schoone vrouw geene genade

kennen voor den natuuronderzoeker, wiens wetenschap hare sieraden van hunne waarde heeft beroofd.

Het kan echter gebeuren, dat ook dit binnen een niet lang tijdsverloop plaats hebbe. Zoodra door natuurkundige nasporingen het vooruitzigt op eene kunstmatige bereiding van edelgesteenten is geopend, zal de ondernemingsgeest der fabriekanten daarvan gebruik maken, en door aanhoudende proefnemingen steeds verder en verder komen. Het is dan van belang kennis te hebben van hetgeen er geschiedt, ten einde zich voor schade te wachten, maar tevens zal men daardoor weder een nieuw bewijs vinden voor de aloude waarheid, dat de mensch over de natuur slechts gebieden kan door aan hare wetten te gehoorzamen. Hierom gelooven wij aan de lezers en lezeressen van dit Album geene ondienst te doen door hen bekend te maken met de geruchten, die omtrent eene kunstmatige bereiding van edelgesteenten reeds uit naburige streken tot ons gekomen zijn, en te onderzoeken, of die geruchten geloof verdienen.

Wanneer men diamant, berijl, topaas, zircon en granaat uitzondert, bestaan de zoogenaamde oostersche edelsteenen nagenoeg geheel uit gekristalliseerde aluinaarde, met een zeer gering inmengsel van metaaloxyden, hetgeen daaraan de kleur geeft. Zoo is b. v. de korund of witte saphir zuivere aluinaarde, die in rhomboëders gekristalliseerd is; evenzoo de gekleurde saphir, die de blaauwe kleur aan een weinig metaaloxyde verschuldigd is; hetzelfde is het geval met oosterschen topaas, robijn, oostersche amethyst en smaragd.

Hieruit volgt, dat, zoo men in staat was, om de aluinaarde met metaaloxyden zamen te smelten en gekristalliseerd te verkrijgen, men uit zeer weinig kostbare materialen edelsteenen zou kunnen vervaardigen. De aluinaarde toch is als bestanddeel van den kleigrond en van den aluin eene zeer algemeen voorkomende stof, die voor geringe kosten in aanzienlijke hoeveelheden te verkrijgen is.

Dit smelten der aluinaarde scheen echter vroeger niet wel mogelijk, omdat men geene genoegzame hitte daartoe kon aanwenden. Doch na de uitvinding der oxy-hijdrogeenvlam heeft men daartoe vele pogingen in het werk gesteld, welke niet alle zonder den gewenschten uitslag bleven. Reeds in 1837 trachtte GAUDIN op die wijze edelsteenen,

met name robijnen, te maken. Hij smolt aluin met 5 duizendsten chroomzure potasch zamen en verkreeg daardoor bolletjes van gesmolten aluinaarde, die de kleur, de hardheid en de zamenstelling van robijnen hadden. In den handel waren zij echter niet bruikbaar, omdat zij niet volkomen doorschijnend waren. Bovendien hadden zij niet, zoo als de echte robijnen, de eigenschap om het invallende licht dubbel te breken (zooals men dit b. v. kent van het IJslandsch kristal), maar zij lieten het licht door als gewoon gekleurd glas. Kundige juweliers hadden dus geene moeite, om deze kunstmatige robijnen van de natuurlijke te onderscheiden, en kenden daaraan geene waarde toe.

Ebelmen, de directeur der beroemde porceleinfabriek te Sèvres, heeft in 1847 een anderen weg ingeslagen, om door kunst ware edelsteenen te verkrijgen. Hij maakte daartoe gebruik van het boraxzuur, (een bestanddeel van den gewonen borax), hetwelk, zooals de nieuwste onderzoekingen geleerd hadden, bij eene zeer hooge temperatuur in damp vervliegen kan. Op dezelfde wijze zooals men dit gewoonlijk doet, om metaalverbindingen te smelten, verhitte hij aluinaarde met een weinigje metaaloxyde om te kleuren, in een bad van boraxzuur. Toen dit mengsel in eene platinakroes aan de hitte van den porcelein-oven blootgesteld werd, verdampte het boraxzuur langzamerhand, en na bekoeling vond men den kroes van binnen geheel bekleed met kleine, schitterende kristallen van aluinaarde, die in kleur, helderheid en optische eigenschappen, geheel met de ware edelsteenen overeenkwamen. Doch ongelukkig waren de kristallen bijna mikroskopisch klein, en het was niet mogelijk ze zonder breken uit den kroes te nemen.

Ook in de laatste jaren zijn deze proefnemingen voortgezet. Terwijl het aan de sénarmont gelukte, om langs een geheel anderen weg kristallen van aluinaarde te verkrijgen, die echter wederom slechts mikroskopisch klein waren, heeft gaudin zijne vroegere proeven vervolgd, en in April van het vorige jaar aan de Fransche Akademie witte saphiren aangeboden, die eene tamelijke grootte hadden en uiterst gemakkelijk door hem gemaakt werden. Men kon ze zelfs in den gewonen smidsoven verkrijgen, doch hunne grootte was in een porcelein-oven veel aanzienlijker.

Hij ging hiertoe op de volgende wijze te werk. In een aarden

kroes werd eene zekere hoeveelheid kool gebragt (waartoe hij om deze zuiver te hebben, rookzwart gebruikte), en deze in het midden uitgehold. In deze uitholling plaatste hij een poedervormig mengsel van gelijke deelen aluin en zwavelzure potasch, die vooraf zacht gegloeid waren, om het water te verjagen. Wanneer de kroes hiermede half gevuld was, werd hij verder aangevuld met rookzwart, het deksel daarop geplaatst en zorgvuldig digtgesmeerd. In dezen toestand werd de kroes in een zeer heeten oven gebragt, en daarin minstens een kwartier uur lang op de helwit gloeihitte gehouden. Ten gevolge dezer buitengewoon hooge temperatuur had nu in den inhoud van den kroes eene merkwaardige verandering plaats. Aluin en zwavelzure potasch beide werden door de kool ontleed, en er ontstond zwavelpotassium, dat smolt en de aluinaarde oploste. Weldra ontweek een deel van dit zwavelpotassium dampvormig en de aluinaarde zette zich in gekristalliseerden toestand af.

Toen men na bekoeling den kroes stuk sloeg, vond men daarin eene zwarte korst, met schitterende puntjes bedekt. De korst was zwavelpotassium; die puntjes waren niets anders dan kristallen van aluinaarde, zoo als duidelijk bleek, wanneer men de korst in koningswater oploste en de aluinaarde, die zich als een fijn glinsterend zand op den bodem verzamelde, door het mikroskoop beschouwde. Gaudin vond dan, dat elk korreltje een goed gevormd kristal was, dat bij volkomene helderheid ook, even als de natuurlijke edelsteenen, een dubbel brekend vermogen bezat.

Zoo had dan de ijverige natuuronderzoeker door kunst saphir verkregen, die nog wel klein was, maar met den natuurlijken ongekleurden saphir in alle opzigten overeenkwam. Hij had zoo gaarne ook robijnen gemaakt, omdat deze de meeste waarde hebben, maar het mogt hem niet gelukken andere dan ongekleurde steenen te verkrijgen, omdat de metaaloxyden, die hij als kleuringsmiddel in den kroes bragt, op die hooge temperatuur door het rookzwart steeds tot metalen herleid werden.

Echter heeft zijn product reeds eene zeer belangrijke toepassing gevonden, juist omdat het eene eigenschap bezit, die men tot nog toe alleen bij de natuurlijke edelsteenen vond, namelijk eene buitengewone hardheid.

Gelijk men weet, is de hardheid een der middelen, om de edelsteenen te herkennen en te rangschikken. De diamant is het hardste van alle mineralen en krast al de overigen; daarop volgt de korund enz. Nu plaatst zich de kunstmatige saphir van GAUDIN onmiddellijk daarnaast en is bepaaldelijk harder dan de robijnen, die men in de zakuurwerken gebruikt. Eene opzettelijk daarmede genomen proef leerde, dat er twintig minuten noodig waren, om een dezer saphiren te doorboren met eene boor van een tiende millimeter middellijn, die met diamantpoeder voorzien was en honderd omwentelingen in de secunde maakte. Dus 120,000 omwentelingen van de boor waren noodig om dezen witten saphir, die slechts $\frac{1}{3}$ millimeter dik was, te doorboren.

Het blijkt hieruit, hoe geschikt die saphir kan zijn voor het gebruik in de zakuurwerken, wanneer hij slechts de vereischte grootte heeft. Trouwens de ondervinding heeft zulks reeds bevestigd, want GAUDIN is er in geslaagd om daartoe voldoende kristallen te verkrijgen, en er valt niet aan te twijfelen, of wanneer de toebereiding nog verbeterd wordt, zal men weldra ook in de chronometers en pendules de natuurlijke robijnen door kunstmatige edelsteenen kunnen vervangen.

Onze lezers en lezeressen zien uit dit vlugtig overzigt, dat de geruchten aangaande het door kunst bereiden van de steenen, die in de natuur zoo zeldzaam worden aangetroffen, niet van allen grond ontbloot zijn. Men is op weg, om na te bootsen, wat in vroeger tijd in de natuur heeft plaats gegrepen. Men heeft reeds belangrijke uitkomsten verkregen, en het is volstrekt niet onmogelijk, dat men eenmaal uit den smeltoven even schoone en echte edelsteenen zal zien te voorschijn komen, als thans in Tibet en China worden gevonden. Doch voor het oogenblik kunnen wij de bezorgden geruststellen; door hetgeen thans reeds bekend is, zal de waarde hunner edelsteenen niet verminderd worden. Die waarde toch neemt met de grootte van den steen aanzienlijk toe, en hetgeen de kunst thans heeft voortgebragt is nog mikroskopisch klein of mist nog die kleurenpracht, welke teregt aller bewondering opwekt.

R.

EENE ALOUDE VOLKSBENAMING VERKLAARD.

Wanneer men de afgelegen dorpen van ons vaderland bezoekt, dan vindt men veelal (hoewel thans reeds niet meer zoo menigvuldig als in vroeger jaren) in de nabijheid der woningen, soms aan den ingang van den hof of moestuin, eenige boomen, die een allervreemdst voorkomen hebben. Het zijn gewassen, die in hoogte ongeveer het midden houden tusschen boomen en struiken, met donkere, altijd groene bladeren, welke in grooten getale aan de digt op een gedrongen takjes gehecht zijn. Zij vooral hebben veel van het snoeimes te lijden gehad, in den tijd toen men er behagen in schepte de boomen te snoeijen en te scheren, ten einde daaraan zoo weinig mogelijk het natuurlijk voorkomen van planten te geven. Althans men vindt heden nog van deze boomsoort exemplaren, welke drie- en vierhoekige zuilen, pyramiden, paauwen en andere dieren moeten voorstellen.

Toen een kruidkundige, die deze plant als *Buxus Sempervirens* erkende, den dorpeling naar den inheemschen naam van deze boomsoort vroeg, vernam hij tot zijne verbazing, dat het palmen of palmboomen zijn. Op het hooren van dezen naam, die hem de slanke dadelpalmen, de sieraden van Klein-Azië en noordelijk Afrika in het geheugen terugriep, kon hij een ongeloovigen blik niet verbergen, waarop de ander, dit ziende, hem toevoegde, of hij dan het palmhout niet kende, waarvan de timmerman de handvatsels zijner gereedschappen gemaakt heeft, en waaruit zoovele voorwerpen van het dagelijksch leven worden gedraaid en gesneden, tot zelfs lepels en vorken toe.

Deze toelichting van den eenvoudigen buitenman bewees den kruidkundige de juistheid van zijn antwoord. Immers, wanneer dat licht gele, welbekende en teregt zoo hooggeschatte hout in ons geheele vaderland den naam van palmhout draagt, heeft dan niet de dorpeling het regt om den boom, waarvan dat hout afkomstig is, palmboom te noemen?

Het bleef voor den kruidkundige echter opmerkelijk, dat deze nederige plant uit de familie der Euphorbiaceeën denzelfden naam draagt als die

groote familie, welke het sieraad der keerkringsgewesten uitmaakt, hoewel zij met die »vorsten der plantenwereld," zooals LINNAEUS ze noemde, in geen opzigt eenige overeenkomst schijnt te hebben. Hij gevoelde zich opgewekt, den oorsprong dier benaming nader te onderzoeken, bij ondervinding wetende, dat een dergelijk onderzoek soms belangrijke uitkomsten kan opleveren tot vermeerdering onzer kennis, hetzij van de verspreiding der planten door menschenhanden, hetzij van de gebruiken der volkeren in vroeger tijden. Ziehier de uitkomst van dit onderzoek.

Wanneer wij onzen Bijbel opslaan, dan vinden wij bij de Evangelisten, dat, toen onze Heer Jezus Christus zijnen intogt in Jeruzalem deed, de schare kleederen voor Hem uit op den weg spreidde. MATTHEUS en MARCUS voegen daarbij, dat zij groene takken van de boomen hieuwen en die over den weg strooiden. En JOHANNES (XII: 13) bepaalt dit nog nader, door te vermelden, dat zij takken van palmboomen namen. Men heeft hierbij waarschijnlijk te denken aan den dadelpalm, *Phoenix dactylifera*, die in Palestina het meest algemeen voorkwam, en nog dikwijls alleen palmboom genoemd wordt.

Reeds in de eerste eeuwen onzer jaartelling is het gebruik dier palmtakken door overlevering geheiligd, en nog wordt, vooral in de Roomsch-Katholijke landen, eene groote hoeveelheid palmbladeren op den Palmzondag, d. i. den jaardag van Jezus intogt in Jeruzalem, in de kerken gebruikt. De teelt der dadelpalmen is dientengevolge belangrijk uitgebreid. Men vindt ze thans op plaatsen, alwaar de vruchten door het koude klimaat niet meer rijp worden, alleen van wege de bladeren gekweekt. Zoo b. v. op de Hyèrische eilanden, bij St. Remo, Nizza en Genua, maar vooral bij Bordighiera, een plaatsje aan de Ligurische kust, alwaar de palmbladeren in groote menigte verkocht worden in het voorjaar voor den Palmzondag der Christenen, in het najaar voor het Loofhuttenfeest der Joden. Geheele scheepsladingen met palmbladeren worden van Bordighiera verzonden, waarvan enkelen ook in Nederland aankomen, om aan onze Israëlitische landgenooten voor hunne Loofhutten te dienen.

Waar het onmogelijk is, om op Palmzondag echte dadelpalmbladeren te verkrijgen, neemt men in plaats daarvan andere bladeren. Zoo zag

BERTHOLD SEEMANN hiertoe in Panama de Palma real (*Attalea Cohune. Mart.*), in Chili de Coquito (*Jubaea spectabilis.* H. R. K.) gebezigd. (Die Palmen. S. 194.) In Midden- en Noord-Europa gebruikt men vaak geheel andere gewassen voor deze kerkelijke plegtigheden. In Noord-Duitschland, in de Ardennen en in eenige streken van Engeland is het gewoonlijk de ruige of waterwilg, *Salix Capraea*, die de rol der palmen vervult, hier en daar ook de hulst (*Ilex aquifolium*); daarentegen gebruikt men in Nederland, langs den Rijn en den Moesel daartoe zeer dikwijls den *Buxus Sempervirens*, evenzoo als in Frankrijk, alwaar de takken van dezen boom als »buis sacré" op Palmzondag tot versiering der kerken strekken.

Al de planten nu, welke bij de genoemde godsdienstige plegtigheden als plaatsvervangers der dadelpalmen optreden, worden door het volk gemeenlijk ook palmen genoemd, en bepaaldelijk is dit het geval met onzen buksboom of *Buxus Sempervirens*, die overal in ons vaderland palmboom heet.

De aloude volksnaam (al klinkt hij den kruidkundige ook barbaarsch in de ooren) vindt dus zijne natuurlijke verklaring in een godsdienstig gebruik, waartoe in verschillende landen onderscheiden planten worden gebezigd, gelijk de groote GOETHE reeds voor jaren zoo juist heeft gezongen:

Im Vatican bedient man sich
Palmsonntags ächter *Palmen*,
Die Cardinäle beugen sich
Und singen alte Psalmen.
Dieselben Psalmen singt man auch,
Oelzweiglein in den Händen,
Musz im Gebirg zu diesem Brauch
Stechpalmen gar verwenden,
Zuletzt, man will ein grünes Reis,
So nimmt man *Weidenzweige.*

De onbekendheid met dit feit heeft de uitleggers van SHAKESPEARE zeer in verlegenheid gebragt, daar zij niet wisten te verklaren, hoe hij ROSALINDE laat spreken van een palmboom in de Ardennen. COLLIER heeft daartoe reeds de gissing gewaagd, dat SHAKESPEARE *planctree* (plataan) zou geschreven hebben. Alleen miss BAKER heeft in haar

Glossary of Northamptonshire Words" de zeer juiste opmerking gemaakt, dat deze plaats duidelijk wordt, wanneer men weet, dat in de Ardennen een inheemsche boom met een exotischen naam bestempeld wordt. Zoo heet in Northamptonshire de waterwilg bij het volk een palmboom, omdat zijne takken met gele bloemen op Palmzondag in de kerken gebruikt worden. (Zie R. SEEMAN. S. 195.)

R.

NIEUWE ZIJDEWORMEN.

Sedert 1854 is herhaaldelijk sprake geweest van een nieuwen zijdeworm, de *Bombyx cynthia*, die sedert lang in Indië gekweekt wordt, waar zijne zijde van algemeen gebruik is. Uit Indië eerst overgebragt naar Malta, van daar naar Toscane en daarop naar Frankrijk, heeft deze zijdeworm zich reeds zoodanig vermenigvuldigd, dat de fransche *Société d'Acclimatation* er ook reeds Algerië en Brazilië van heeft kunnen voorzien. Het volgende feit kan een denkbeeld geven van de snelheid dier vermenigvuldiging. De heer VALLÉE, beambte aan het Museum van natuurlijke historie te Parijs, zond in den loop eener maand 25,000 eijeren naar de verschillende plaatsen in en buiten Frankrijk; beschikbaar bleven toen nog 2000 cocons en ongeveer even zoo vele wormen, die, reeds zeer gevorderd in hunne ontwikkeling, binnen weinige weken in staat zullen zijn om zich op nieuw voort te planten. Deze alle nu zijn afkomstig, sedert de maand Januarij 1857, van slechts *drie paren!* (Mededeeling van IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, in de zitting der fransche Akademie van den 19 October j.l.)

Hetgeen dezen zijdeworm echter inzonderheid belangrijk maakt, welligt ook voor ons Nederlanders, is, dat hij op noordelijker breedten, dan de gewone zijdeworm (*Bombyx mori*), met goed gevolg kan gekweekt worden. Zijn voedsel in zijn oorspronkelijk vaderland bestaat wel is waar in de bladeren van den zoogenaamden wonderboom (*Ricinus communis*), welker cultuur hier te lande geenen goeden uitslag belooft, maar reeds hebben verscheidene proeven geleerd, dat de *Bombyx*

cynthia zich ook zeer goed met de bladeren van andere planten voeden kan, die in ons vaderland reeds in het groot gekweekt worden. Als zoodanig worden genoemd die van de gewone Latuw of kropsalade, van Wilgenboomen, maar vooral die van Cichorei (*Cichorium intybus*) en van den Wevers-kaardebol (*Dipsacus fullonum*). De laatstgenoemde plant schijnt tot hiertoe nog de beste uitkomsten gegeven te hebben.

Blijkens genomen proeven zijn de cocons gemakkelijk te kaarden en te spinnen. De verkregen draad is glad, wit, sterk en zeer buigzaam.

Ook nog eene andere soort van zijdeworm, namelijk *Bombyx Mylitta*, die sedert een paar jaren uit het Noorden van China naar Europa is overgebragt, kan zeer goed hier te lande gekweekt worden, daar zijn voedsel uit eikenbladeren bestaat. De cocons wegen tienmaal zoo veel als die van den gewonen zijdeworm, en de draad is merkelijk dikker, zoodat de daarvan verkregen zijde minder fijn is. Zij is echter zeer geschikt om verschillende kleuren aan te nemen, zoo als door de onlangs met het beste gevolg genomen proeven van GUÉRIN-MÉNEVILLE gebleken is.

Uit een en ander volgt, dat men gegronde hoop mag voeden, dat de teelt van beide soorten van zijdewormen in ons vaderland met goeden uitslag zal kunnen worden ingevoerd, en dat onze handel en industrie voortaan niet meer geheel afhankelijk zullen behoeven te zijn van de thans vooral zoo wisselvallige zijde-oogsten in zuidelijker streken.

HG.

HET ZUCHTEN DER BOOMEN.

Behalve het ruischen der boomen door den wind, het suizen en zuchten der heen en weder bewogene stammen in uitgebreide wouden, heeft men ook meermalen een sterk zuchtend geluid waargenomen bij boomen, als zij door den bijl werden doorgehouwen. Duidelijk vooral

heeft men dit opgemerkt bij populieren en verklaard uit eene groote hoeveelheid lucht, die zich uit de luchtvaten midden in den stam, met een eigenaardig bruischend, zuchtend geluid ontwikkelde. Door het inboren in den stam van den gewonen zwarten populier, is het GAUDICHAUD gelukt het zelfde verschijnsel voorttebrengen.

Eene merkwaardige beschrijving dezer zaak vindt men in een uittreksel van eenen brief van den maarschalk VAILLANT, hetwelk gevonden wordt in het Tijdschrift *la Belgique horticole* van MORREN Deel IV, p. 111, en hetwelk der aandacht van de lezers van dit Blad allezins waardig schijnt.

In September of October 1838, zegt hij, liet ik in Afrika zware kurk-eiken voor palissaden omhouwen en waren wij niet alleen verwonderd, maar zelfs eenigermate verschrikt, op het vernemen, toen de bijl der sappeurs tot aan het mergkanaal doordrong, van uit den boom komende geluiden, verzuchtingen, zoo sterk, zoo klagende, zoo zeer met het geluid der menschelijke stem overeenkomende, dat het eenen sterken indruk op het gevoel van den soldaat maakte.

Te gelijkertijd vloeide uit deze verwonde stammen een roodachtig vocht uit, met luchtbellen vermengd en met kracht uit den stam uitgestooten, hetwelk zoo lang duurde, als het zuchtend geluid zelf aanhield.

Deze omstandigheid van mijn leven in Afrika bragt mij in de gedachte hetgeen ik in het *Verlost Jeruzalem* van TASSO gelezen had. De kruisvaarders begonnen een betooverd bosch om te houwen, waarin de boomen nimfen zouden bevatten en waar toovenaars eene schuilplaats gezocht hadden; doch zij deinsden verschrikt achteruit, bij het hooren van akelige kreten, die zich uit deze boomen lieten hooren, zoodra zij door de bijlen der Christen-soldaten gewond werden. Het is dus waarschijnlijk, dat ook deze kurk-eiken geweest zullen zijn, zoodat er in de fabel des dichters eene gedeeltelijke waarheid verscholen lag.

Wat zoude het geweest zijn, zoo deze omhakking van kurk-eiken in Algerië niet in de 19de, maar in de 13de eeuw met alle hare bijgeloovigheden, had plaats gehad?

v. H.

HET LEVEN DER PLANTEN ALS NATUURDRIFT,

DOOR

F. W. VAN EEDEN.

Het valt ligt, de zegeningen der beschaafde maatschappij op te sommen, wanneer wij met hare verschillende leden slechts in oppervlakkige aanraking komen. Welwillende gedienstigheid, vriendelijke ontvangst, aangename glimlachjes, vroomheid, talent, smaak, alles boeit ons, alles brengt ons in het zalige denkbeeld, dat de menschen slechts leven om elkander te helpen en genoegen te geven. Dat ideaal, wie onzer heeft het niet uit zijne schoolboekjes met zich genomen bij de intrede in de wereld; maar helaas, wie onzer heeft het niet met bitter verlies moeten inruilen tegen de overtuiging, dat die uiterlijke omgang komediespel is; een schitterend kleed, dat het duistere, geheimzinnige wezen des menschen bedekt. Wie nadenkend een vrijen blik in dat wezen wil slaan, en daartoe bij zichzelven aanvangt, zal huiverig terugdeinzen, want hij ontdekt als hefboom van het ingewikkelde raderwerk iets daemonisch, iets als eene natuurkracht, die geweldig en onveranderlijk, den mensch tot alle dierlijke handelingen aandrijft en door rede en beschaving ter naauwernood wordt in toom gehouden. Spreken wij in zedelijken zin van hartstogt en egoïsmus, dan zijn die woorden nog veel te zwak om die drijfveer uit te drukken, waarvan de mensch dikwijls zich zelven niet bewust is. Wij ontkennen niet, dat hij tot dit bewustzijn ontwaken kan, dat zelfbeheersching, heiligheid zijn ideaal is; maar wanneer YOUNG hem half dier, half engel noemt, achten wij deze verhouding gunstig genoeg. Nooit vertoont zich de engel rein, en meestal zien wij het dier zijne door den dichter

afgebakende grens verre overschrijden. »Een ruwe, blinde cykloop," zegt JEAN PAUL, »woont in ons binnenste: als wij heftig worden, doet hij zich hooren en raadt ons vernieling aan." Ook GÖTHE, die alles zoo gaarne van de lichtzijde beschouwt, verklaart, dat er in ieder mensch iets woelt, dat, als hij het uitsprak, haat en afkeer zou wekken. En hoe dikwijls denken wij aan deze woorden, wanneer het prachtige kleed der zamenleving nu en dan vaneenscheurt, en wellust en vernielzucht zich openbaren als de werkingen van die geheimzinnige magt, welke den zedelijk zwakken mensch met zich sleept, zonder dat hij haar kent. Die magt, welke ons zoo innig aan de aarde en het leven hecht, is de natuurdrift. Zij doet ons streven naar eigen genot en behoud, zelfs ten koste van dat van anderen; zij beheerscht het redelooze dier ten volle. Het gansche leven des diers is natuurdrift; hare werking is zigtbaar in elke zijner handelingen. Wat bij ons beschaafde menschen in den diepsten schuilhoek van ons binnenste woont, wat de natuurmensch zelden kan verbergen, dat openbaart zich bij het dier in al zijne naaktheid. De beschaafde laat het bij den wensch, om zijn naaste uit den weg te ruimen, de natuurmensch verklaart hem den oorlog, de tijger valt aan en verscheurt. Naarmate wij dieper in de natuur afdalen, zijn ook de uitingen der natuurdrift minder zigtbaar, en eindelijk vinden wij denzelfden daemon, dien wij met moeite aan onze rede onderwerpen, dien de dieren onbepaald gehoorzamen, in het zwijgende plantenrijk weder als één blind en bewusteloos streven naar zelfbehoud en voortplanting.

Dat streven om van de omringende wereld partij te trekken tot eigen voeding en ontwikkeling, kenmerkt niet alleen het dier, maar ook de plant. Het denkbeeld eener plantenziel vereischt in onzen tijd wel geene weêrlegging meer: ten minste wanneer wij aan het woord ziel de gewone Platonische voorstelling verbinden. Een zedelijk bewustzijn, dat men bij de menschen vaak te vergeefs zoeken zal, kan in de plant niet huisvesten. Denkende, gevoelige, liefhebbende planten behooren in de poëzie, niet in de werkelijkheid te huis. Evenmin zal ik trachten, het anathema af te wenden, waarmede het denkbeeld eener levenskracht onverbiddelijk wordt vervolgd. Maar niets is zoo werkelijk, zoo onmiddellijk waarneembaar, als het rusteloos woelen en

werken der stof, de natuurdrift. Geen woord drukt eigenaardiger het wezen der natuur en dus ook het onze uit: »Wir dürfen niemals (zegt SCHLEIDEN in zijne *Wissenschaftl. Botanik*) als Erklärungsgrund eines Naturprocesses unmittelbar einen besondern Stoff oder eine besondere Kraft voraussetsen, sondern nur einen Naturtrieb."

Hetzij wij meenen, dat verschillende natuurkrachten, hetzij dat eene enkele kracht de plant doet leven, in beide onderstellingen doen wij de planten te kort en verwarren de taal der natuur met onze doode begrippen. Die taal is eenvoudig en verstaanbaar. Wij zien de plant leven en groeijen, wij zien in haar geen automaat, bewogen door eene geheimvolle kracht buiten haar; zij zelve is hare kracht en haar wil. De blinde bewustelooze natuurdrift, die in het anorganische rijk slechts in algemeene verschijnselen zigtbaar is, heeft in de plant eene individuële gedaante aangenomen. De plant bezit echter nog geen bewustzijn; haar leven is als een diepe slaap, zonder droomen, zonder ontwaken. Maar gelijk de mensch gedurende den slaap evenwel teekenen van leven geeft door zijne ademhaling en bloedsomloop, zoo ook verbaast ons de plant, in weerwil van haar bewusteloos leven, door hare gevoeligheid voor uitwendige indrukken, en vooral door de wijze, waarop zij de haar omringende onbewerktuigde stoffen weet te gebruiken tot eene ontwikkeling, die zich in honderdduizenden van vormen openbaart.

Maar de invloed der onbewerktuigde stoffen op het leven der plant is toch zoo groot, dat hij dikwerf dat eigen leven schijnt te overschaduwen. Hoewel zich uit het zaad de volkomene plant ontwikkelt, zoo is zij toch als zoodanig niet in het zaad voorhanden, evenmin als het ei een volkomen vogel bevat. Ter naauwernood kan men in sommige zaden een stengel- en bladorgaan onderscheiden. Even als in den jongen knop, zijn in het zaad slechts de eerste beginselen der plant bevat. Zonder hulp van buiten kunnen die beginselen niet tot wasdom komen; uit zichzelf ontkiemt de zaadkorrel niet. Maar als hij met een warmen dampkring en een vochtigen bodem in aanraking komt, dan eerst barst de harde schil open en het aanstaande worteltje dringt in de aarde, terwijl de stengel zich naar het licht verheft. Eene strenge noodzakelijkheid bepaalt de uiteenloopende rigting van stengel en wortel. Gelijk de aantrekking der zon en de middenpuntschuwende kracht, uit de beweging der

planeet geboren, deze gezamenlijk hare baan voorschrijven, zoo trekt de bodem den wortel tot zich, terwijl de stengel zich opheft naar het koesterend zonlicht. Het vocht, dat zich in de uiteinden der wortels bevindt, is doorgaans dikker dan de omringende vloeistoffen des bodems; van daar dat deze het evenwigt trachten te herstellen en door het dunne wortelhuidje dringen, om zich met het sap der wortelcellen te vermengen. Dit is de zoogenaamde endosmose, die de geheele plant van cel tot cel doordringt en de stofwisseling veroorzaakt, waardoor de plant wordt gevoed. Aan den anderen kant komen stengel en bladeren in aanraking met den dampkring. De warmte der zon doet hunne sappen ras verdampen en verwekt alzoo eene onophoudelijke beweging van vloeistoffen in de plant. Maar de atmosfeer heeft bovendien door de poriën des bodems gemeenschap met den wortel en geeft aan alle deelen der plant haar koolzuur af als een noodzakelijk voedingsbeginsel. Het water in den bodem, de waterdamp der lucht leveren aan de plant waterstof, en water en koolzuur geven haar zuurstof en koolstof. Verder wordt zij door de ammoniak en de salpeterzure zouten van stikstof voorzien, terwijl de bodem haar nog enkele andere opgeloste zouten toevoert. Van deze stoffen leeft de plant; de koolstof vooral is het voorname bestanddeel, waaruit zij zich vormt; hare stevigste deelen, haar geraamte bestaat uit koolstof; zonder zuurstof ontkiemt het zaad slechts onvolkomen, en waterstof en stikstof maken een voornaam bestanddeel uit der stoffen, die in de cellen der plant bereid worden. In de fijn verbrokkelde steensoorten, waaruit de bodem bestaat, vinden de wortels een hechten steun, die het geheele ligchaam der plant staande houdt; zonder licht en warmte kan zij niet leven; haar bestaan is aan het toetreden van vele onbewerktuigde stoffen verbonden, en ofschoon wij haar niet uit deze stoffen zelve zien ontstaan, zoo schijnt zij toch daarvan een gewrocht te wezen; hare tallooze vormen schijnen wetten te volgen gelijk aan die, welke de kristalschieting bij de mineralen beheerschen, ja misschien zijn de eerste planten als eene bijzondere verbinding uit de onbewerktuigde stoffen ontstaan! Dit alles is mogelijk. De natuur doet geene sprongen. Maar als wij die mogelijkheid aannemen, erkennen wij toch tevens iets onbegrijpelijks. Er is geene overeenkomst tusschen een kristal en het primitieve plant-orgaan, de cel.

Het kristal ontstaat door eene bloote opeenhooping, eene nederploffing, en de vorm, dien het daardoor aanneemt, verandert slechts door aanzetting van buiten. De plantencel vormt zich als een dun vliesje, dat eene bewegende vloeistof omsluit en bezit een inwendig leven, dat zich door voortplanting van binnen naar buiten ontwikkelt. Het ontstaan van dat dunne vliesje, van die beweging, van dat zelfstandige leven is het groote raadsel der bewerktuigde natuur.

Geen nadenkend wezen zal der plant zedelijk bewustzijn toekennen; maar de bewering, dat de plant louter een produkt is van verschillende elementaire stoffen, die zich uit zichzelven tot een plantenligchaam verbinden, neemt toch onbewust eene werking der natuurdrift in die stoffen aan. Anders zoude zij leiden tot het alchymistisch bijgeloof, dat planten, dieren en zelfs menschen scheikundig kunnen vervaardigd worden, en bovendien eene te oppervlakkige kennis verraden van het individuële plantenleven, dat zich openbaart in het streven naar zelfbehoud en voortplanting en waarvan wij het karakter aanschouwen in elken verschillenden plantenvorm.

Zien wij aan den eenen kant de plant zich ontwikkelen uit stoffen, die haar van buiten worden toegevoerd, zien wij haar afhankelijk van den bodem, waaraan zij verbonden is, van licht, warmte en lucht, die haar doordringen, aan den anderen kant aanschouwen wij in die ontwikkeling zelve iets, dat als een monarch het heir dier verschillende magten beheerscht en hare zamenwerking ordent, iets, dat de plant doet stand houden te midden van werkingen, die haar ook evenzeer trachten te vernietigen, en dat in haar dien rijkdom van vormen en eigenschappen te voorschijn roept, welke aan iedere plant hare eigenaardige individualiteit geven.

De eenvoudigste plant op aarde bestaat uit eene enkele cel, die zich ontwikkelt en wederom andere zelfstandige celblaasjes voortbrengt, aan hunne moeder in gedaante gelijk, die wel digt nevens elkaâr, doch onafhankelijk van elkander leven en zich voeden zonder het ooit verder te brengen dan den cellulairen toestand (*Protococcus*). In deze zelfstandige celplanten erkennen wij reeds het individuële leven, het zelfleven, dat de organische natuur van de anorganische onderscheidt. Iets verder zien wij de plant bestaan uit cellenreeksen, uit kleine draadjes

van aaneengegroeide cellen, die echter allen afhankelijk van elkaâr zijn en gezamenlijk het plantenligchaam uitmaken (Conferven). Hier heerscht reeds eene magt, die de cellen dwingt, niet alleen voor zichzelven, maar ook voor elkander te leven; de magt des huisgezins. Nog hooger zien wij de cellen in de plant zich groeperen tot organen: alle cellen zijn niet meer gelijk, maar zij hebben eene verschillende waarde. Sommigen worden hard en vast, in wortel, stam, hout en bladnerven, anderen vormen het weeke merg, het teedere weefsel der bladeren en bloemen, nog anderen bereiden in haar binnenste verschillende verbindingen, als zetmeel, hars, oliën, zuren en alkaloïden. De hoogst ontwikkelde cellen eindelijk zonderen zich van elkander af, vormen in zich de aanstaande kiem, hullen zich in stevige omkleedsels en verlaten de plant om elders eene nieuwe plant, gelijk aan de vorige te ontwikkelen. Wie erkent in dit gemeenschappelijk leven der cellen van ongelijke waarde, in die vereenigde zamenwerking der organen bij de hooger ontwikkelde plant niet de inrigting van eenen staat?

Maar hebben wij nu hier eene republiek onder het beheer van zuurstof, koolstof, waterstof, warmte en licht? Voorwaar, als deze het bestuur alleen in handen hadden, er bleef evenmin iets van de plant over als van onze moderne republieken. Neen, zij zijn slechts onderdanige ministers en worden geleid en bedwongen door een strengen monarch, de natuurdrift. Slechts wanneer deze hare roeping heeft vervuld, dan mogen de ministers den buit verdeelen, dan zien wij de plant het lot der republieken ondergaan. Maar zoolang zij er is, zien wij ook haar wil, haar streven, in de zucht naar zelfbehoud en voortplanting.

De zucht naar zelfbehoud, zoo innig aan het leven des diers verbonden, de zucht, die de schichtige hinde bij het minste geridsel tot vlugten aandrijft, die de veldmuis hare voorraadschuren doet vullen, die de trekvogels in den winter naar warmere streken voert, dezelfde zucht, die in ons de magtige bron is van het alles begeerende en alles verwoestende egoïsmus, werkt ook in het plantenrijk. Het eerste wat de plant begeert is voedsel. Het wordt haar toegevoerd in de vloeistoffen des bodems en der lucht, maar niet alleen door de endosmose, want waar zij het niet op zachten weg verkrijgt, gebruikt zij

geweld. Hare teedere wortelspitsen doorboren den steenharden grond, als waren zij van ijzer om een vruchtbaarder bodem te vinden. De ongelukkige slagtoffers onzer kunst, waaraan wij, in plaats van de vrije aarde, een naauwen bloempot ter woning aanwezen, hoe menigwerf zien wij deze als 't ware *d'un effort suprême* hun armzaligen kerker verbreken en zegevierend hunne wortels uitbreiden in den verboden grond. Dat een kruisbezie-, frambozen- of andere struik, die zijne schrale standplaats moede wordt, van daar voortwandelt naar vruchtbaarder grond, is overbekend. Zij zenden namelijk uitloopers naar de gunstige plek, die daar een nieuw plantje vormen, waarna de oude afsterft. Ja in Engeland moet eens een ahornboom om deze reden door een nevenwortel van een muurtje afgeklommen zijn [1]). Treffend vooral is het voorbeeld, door WIEGMANN vermeld, van drie kalkminnende planten, *Astragalus Cicer*, *Coronilla varia* en *Galega orientalis*. Deze waren door een hard voetpad en een digt palmhaagje gescheiden van eenen kleinen hoop kalk, maar hadden niettemin hare uitloopers dwars door heg en weg naar de kalk heengezonden, waardoor zij zich tevens van de nietkalkminnende planten in hare nabijheid onderscheidden [2]). Dit feit wijst ons niet alleen op eene zekere gave des onderscheids, die de plant toekomt, maar ook op de sterk uitkomende individualiteit in het leven van ieder plantengeslacht, waarbij wij later nog eenige oogenblikken zullen stilstaan. Maar het merkwaardigste feit, dat het geweldig streven der planten bevestigt, is dat van de vier groote paddestoelen, die midden in eene der volkrijkste straten van Londen, een grooten plaveisteen letterlijk hadden omhoog geligt [3]).

Hier zien wij de plant strijden tegen de omringende hinderpalen en die overwinnen. Maar nergens is die strijd schooner dan bij het ontkiemende zaad; als de duizende teedere plantjes op den akker hunne harde lijksteenen opheffen en het geheele veld in het morgenlicht schittert als eene opstanding der dooden.

In ieder plantengeslacht doet zich de natuurdrift op eene eigenaardige wijze als zucht tot zelfbehoud kennen. Alle planten voeden zich niet

---

1) FRORIEP'S *Not.*, 38, p. 278.

2) WIEGMANN en POLSTORFF, *die anorg. Bestandth. der Pfl.*, p. 45.

3) *Times*, 2 Junij 1841.

met dezelfde stoffen. Sommigen eischen kalk, anderen kiezel, anderen soda uit den bodem en bewijzen dit door de voorkeur, die zij aan den eenen grond boven den anderen geven. Koolstof, zuurstof en waterstof zijn wel allen als voedingsmiddelen gemeen, maar niet voor allen in gelijke hoeveelheid. De zonnebloem verbruikt meer dan een pond water daags, terwijl de Aloë en de Cactus eene maandenlange droogte zonder schade verdragen. De denneboom ontwikkelt gaarne zijn reusachtig ligchaam op de dorste kalkrotsen, de tarwe met hare familie, de zoo nuttige grassen, verlangt een kiezelhoudenden grond. De onherbergzame klippen zijn met korstmossen bekleed, die zich uitsluitend van den dampkring voeden; de schimmels groeijen op vergane plantaardige en dierlijke stoffen, de woekerplanten op levende organismen. De zeekraal (*Salicornia herbacca*) groeit alleen aan de stranden onder den invloed des zeewaters, want het zout is haar voedsel en in de diepte der zee zoeken de wieren ijverig de geringste sporen van iodium tot hunne instandhouding op, en verzamelen zoo het metalloïd, dat tegenwoordig aan de beeldende kunst eene geheel nieuwe rigting geeft.

Niet alle planten verdedigen zich op dezelfde wijze tegen den schadelijken invloed der omringende natuur. Op de ijsklippen van Groenland opent het *Geum glaciale* zijne teedere gele bloemen, het sneeuwklokje blijft ongedeerd, schoon met ijskristallen omhangen, en een enkele nachtvorst verwoest de pracht onzer tuinbloemen en doodt de harde stammen der Australische Acacia's. Sommige planten zijn onafscheidelijk aan bepaalde klimaten gebonden, zoo als de palmen, de Cacteën, de olijven, de granen; anderen groeijen zoowel op de heetste vlakten van Java als op de bergen van Zwitserland. De palmen zijn stokstijf nationaal, de waterkers is een wereldburger. De bolgewassen in het zandige, zonnige Kaapland hebben een rusttijd en groeijen niet in het drooge saizoen, de wilde kastanje bedekt zijne knoppen met dikke harsachtige schubben tegen de koude des winters, en onze woudboomen vormen in den herfst eene groote hoeveelheid zetmeel in hunne binnenste bastcellen, om deze drooger, harder en dus minder vatbaar voor bevriezen te maken en tevens tot een reservefonds te dienen, waaruit de boom in de aanstaande lente, bij gemis aan ontwik-

kelde blad-organen zich voorloopig zal voeden. Hierdoor zijn de Noorweegsche boeren in staat, brood uit hunne berken te bakken. Ook de wortelstokken der overblijvende planten, de bollen en de zaden bevatten veel zetmeel, om het eerste vonkje des levens bij zijn ontwaken behoorlijk aan te wakkeren.

Ook waar vreemde stoffen schadelijk op haar organisme kunnen werken, weet de plant zich behoorlijk te beschutten. Waar de brandende zon het teedere weefsel tracht te verwoesten, daar worden de bloemen door den nektar, de stengels en bladeren door schubben en haren beschermd, opdat zij al hun vocht niet zouden verliezen. Waar de bladeren door eene herhaalde aanraking met het water spoedig tot rotting zouden overgaan, daar bouwt zij hare eigenaardige dijken en dammen. Onze koolsoorten hebben eene wasachtige bekleeding; vele Nymphaeaceën verzamelen in de cellen der blad-oppervlakte eene groote hoeveelheid lucht, die de bladeren zoo ondoordringbaar maakt, dat het water als kwikdroppels onmagtig van dit luchtharnas afspringt. Dit heeft ook plaats bij de heilige Lotus der Indiërs (*Nelumbium speciosum*), waaruit de Mahratten eene vergelijking ontleenen met den zedelijken mensch:

He is not enslaved by any lust whatever,
By the stain of passion he is not soiled,
As in the water, yet unwet by the water
Is the Lotus leaf.

In Engeland wordt thans het systeem van luchtbedekking dezer plant aanbevolen om regenjassen ondoordringbaar te maken.

De zucht tot zelfbehoud openbaart zich ook in de slingerplanten, die rusteloos zich wenden en draaijen om een steun voor hare zwakheid te vinden, en tevens in het geweld, waarmede sommige planten het regt der sterksten doen gelden, aan haar bestaan dat van hare zwakkere zusteren opofferen en zich als woeste tyrannen ruimte maken, *même à travers un coeur ami!*

De korstmossen (*Lichenes*) kunnen de nabijheid der teedere bladmossen (*Musci*) niet verdragen en zullen ze steeds verdringen om eindelijk geheel alleen te heerschen. Maar gelijk bij het laagste gepeupel, zoo heerscht ook onder die korstmossen zelve groote oneenigheid, en

een hunner, de Parmelia Saxicola is de rampzalige *souffre-douleur*, die bij deze onderlinge geschillen steeds het veld moet ruimen. Dergelijke voorbeelden zijn er in het plantenrijk meer.

De natuurdrift, de monarch, die in elke plant zich zoo invidueel, zoo geweldig doet gelden, is echter zelf wederom verantwoording verschuldigd aan eene hoogere magt, eene grondwet, waarnaar het leven van elke plant zich rigt.

De uitingen der natuurdrift bij ons wijzen ons eene plaats onder de dieren aan, zij het dan de hoogste. Maar die uitingen bakenen in hare eigenaardigheid te gelijk de grenzen van die standplaats af: zij zijn de kenmerken van ons geslacht (*genus*) en van onze soort (*species*). Zoo ook is het leven der plant een geslachtsleven, en het geslacht, waartoe de plant behoort, is hare grondwet, waarnaar zij al hare bewegingen en vormen voegen moet. Haar bestaan is eindig: zij ontkiemt en verwelkt en er blijft niets van hare persoonlijkheid over. Maar haar geslacht is eeuwig en herschept zich onophoudelijk in nieuwe wezens, ten minste, zoolang deze periode der aarde zal voortduren. Voor duizenden van jaren aten de menschen brood van de tarwe, die zij gezaaid hadden. Duizende malen zijn de tarweplanten gemaaid en gedorscht, en het tarwegeslacht blijft bestaan en voedt ons nog.

Daarom zal de plant niet alleen voor eigen leven en zelfbehoud zorgen, maar ook voor de instandhouding van hare soort, en vooral van haar geslacht. De zucht naar voortplanting, bij de dieren zoo in het oog loopend, bij den mensch het grootste kenmerk zijner dierlijkheid, maakt een voornaam deel uit van het leven en de organisatie der plant. Haar geheele wezen is voortplanting; haar naam reeds verraadt dat wezen. Haar groei is slechts eene voortplanting harer cellen, die nieuwe cellen te voorschijn brengen. Bij de wieren, de schimmels vormen zich eigenaardige groepen van cellen, die later als kiemkorrels aan nieuwe individuen het aanzijn geven. Bij de mossen en varens worden deze cellen reeds in meer afgezonderde organen gevormd, en bereiken daar eene zekere volkomenheid, als ze de moederplant verlaten. — Het laatste en volmaaktste voortbrengsel van de hooger georganiseerde planten is het zaad. Zigtbaar streven deze door het gansche tijdperk van haren eersten groei naar het ideaal harer

wording, de bloem. De stengel verlengt zich, de bladeren worden kleiner en teerder, verliezen allengs hunne oorspronkelijke kleur en vormen in hunne langzaam voortgaande metamorphose de bloemkroon, de meeldraden en het vruchtbeginsel. — Als kleine, zonderling gevormde celletjes valt het stuifmeel van de helmknopjes op het stijltje, en dringt daar als lange buizen tot binnen de wordende zaden. Nieuwe cellen vormen zich aan de uiteinden dier buizen; deze laatsten sterven af, maar de kiem is in het zaadje gelegd en de bloem heeft hare bestemming bereikt. De schitterende bloembladen verwelken nu en fladderen weg; maar uit hun midden rijst en zwelt de vrucht omhoog, als de krachtige daad, die op de schoone gedachte volgt. Ten laatste doet de vrucht hare wanden openbarsten, of valt van de plant af en geeft zoo aan de zaden gelegenheid tot ontkiemen. Sommige zaden zijn van vliesjes omgeven en drijven zoo op het water naar de plaats hunner bestemming. Andere hebben eene wijd uitgespreide pluim, die hen uren ver door het luchtruim wegdraagt, andere hechten zich door weerhaken aan de wol der schapen of de kleederen der menschen, en overal waar de mensch zijne beschaving brengt, ziet hij zich tevens gevolgd door distelen en onkruid.

De natuurdrift, die de knoppen der woudboomen met stevige schubben bekleedt, legt alles ten koste om de zelfstandige knoppen, die wij zaden noemen, tegen schade en bederf te bewaren. Want de zaden behooren eigenlijk niet meer tot de plant, die ze heeft voortgebragt, maar zijn de eigendom van het geslacht, dat ze moeten in stand houden. De plant is getrouw aan hare grondwet.

Een bewijs, dat het behoud van het geslacht met dat des zaads gemoeid is, vinden wij in de kiemkracht der zaadkorrels, in hun sluimerend leven, dat veel langer stand houdt dan de plant, die ze voortbragt, ja eeuwen trotseren kan. Zaden, die meer dan tweehonderd jaren ter diepte van twee ellen onder den grond hadden doorgebragt, ontkiemden en bragten gezonde planten voort [1]). Het is bekend, dat tarwekorrels, die in de sarkophagen der oude Egyptenaars gevonden zijn en dus misschien 3000 jaren oud waren, ontkiemden en eene uit-

[1]) *Journal de Pharmacie* 1849, 46.

muntende tarwesoort opleverden, die thans onder den naam van mummietarwe reeds algemeen verspreid is.

Planten, welke hare zaden moeijelijk of schaars voortbrengen, zoeken zich langs andere wegen voort te planten. De braamstruiken vormen door hare worteluitloopers heinde en ver nieuwe planten, de aardappelen ontwikkelen hunne knollen onder den grond, het huislook en de Cactus vormen worteltjes aan ieder gekwetst of afgescheurd blad; de tijgerlelie brengt kleine bolletjes in de oksels der bladeren voort, de *Gladiolus gandavensis* vormt honderde nieuwe individuen onder aan den bol. Een gewigtig deel der tuinkunst omvat zulk eene voortplanting in het stekken, enten, scheuren en afleggen. Ja ieder tak van eene plant is een nieuw individu en kan onder gunstige omstandigheden wortel vatten. De eenjarige planten, die zich in de natuur alleen door zaden vermenigvuldigen, brengen ook de meeste zaden voort, terwijl het aan planten met trager en minder vruchtbaren bloei gegeven is, hare soort door uitloopers en knoppen in stand te houden. Tusschen deze wijze van voortplanting en die door zaad is echter geen zoo wezenlijk verschil als men oppervlakkig meenen zou. Eigenlijk geschiedt alle voortplanting door zelfstandig gewordene knoppen. Ook de zaadkorrel is een knop, die slechts langs een bijzonderen weg gevormd wordt. De zoogenaamde bollen der tulpen en leliën zijn zelfstandige knoppen. De ontwikkeling dier geslachten uit zaad gaat langzaam en niet altijd zeker; daarom bezitten zij in hunne bollen een sneller middel tot voortplanting. Sommige waterplanten als *Hydrocharis* en *Potamogeton* vormen tusschen hare bladeren kleine hoornachtige ligchaampjes, die zich later als knopkiemen (*Hybernacula*) van de moederplant scheiden en nieuwe planten voortbrengen [1]). Ook bij deze planten wordt de voortplanting door zaad dikwijls door vele omstandigheden verijdeld.

In het streven naar zelfbehoud en voortplanting openbaart de plant haar eigen organisch leven als natuurdrift; maar te meer onderscheidt zij zich van de bloot anorganische voorwerpen door de bewegingen, die dat leven in haar te voorschijn roept, en die in sommige planten bijna aan dierlijke bewegingen herinneren.

---

[1]) *Botan. Zeitung* 1857, 697.

De eerste, primitieve beweging van het plantaardig leven is die, welke wij groei noemen. De cellen, de blaasjes, die het ligchaam der plant zamenstellen en die zichzelven en elkander door de endos- en exosmose voeden, zetten zich uit, of wel uit eene cel ontstaan eene of meerdere dochtercellen, die naderhand de moedercel vernietigen. — Het spreekt van zelf, dat deze groeibewegingen bij alle planten niet over het geheele ligchaam in gelijke mate plaats hebben. Bij de houtplanten geschieden zij in de zoogenoemde teeltstreek, die onder den bast ligt en waar zich de nieuwe houtlagen vormen, en nog sneller in de laatste uiteinden des booms, de knoppen. — In de kruidachtige en eenjarige planten geschiedt dit met nog grootere snelheid; vooral de deelen, welke de bloem voortbrengen, ontwikkelen zich dikwijls verwonderlijk spoedig. Maar het snelst en het meest eenvormig over de geheele plant heeft de groei plaats bij de minder zamengestelde, de lagere afdeelingen in het plantenrijk. De wieren zijn wel de langste planten der aarde; een hunner, de *Macrocystis*, bereikt eene lengte van 1500 voet, terwijl de paddestoelen zoo snel groeijen, dat zij dikwijls binnen weinige uren te voorschijn komen. En al zijn de planten ook niet zoo geruchtmakend, dat wij haar groei kunnen hooren, toch bestaat er in China eene bamboessoort (*Mow-Chok*), die binnen 24 uren 2½ voet langer wordt en vooral des nachts zich sterk ontwikkelt [1]). Ja, in tropisch Amerika moeten er Convolvulus-soorten zijn, die in 24 uren 24 voet groeijen en dus ieder uur een voet langer worden zouden. Zulk een groei zou misschien reeds met het oog te volgen zijn.

De bewegingen van den groei hangen naauw zamen met de voedingsbewegingen, de opslorping van vreemde stoffen, die de plant zich ten nutte maakt en de uitwerping der bestanddeelen, die zij niet noodig heeft. Deze bewegingen zijn veel sneller dan de vorige en staan tot deze als 't ware in verhouding als de loop van den minuutwijzer tot dien van den uurwijzer. Wij bemerken dit, wanneer wij de naar water smachtende planten begieten, of nog natuurlijker na een lang gewenschten zomerregen. In weinig oogenblikken rigten zich de ver-

---

[1]) R. Fortune, *a Residence among the Chinese.*

[2]) Froriep's *Not.* 38, p. 250.

slapte bladeren, de nedergezonken stengels op. Welk eene bedrijvigheid moet er dan niet heerschen in die millioenen en millioenen cellen. Wanneer wij ons die werkingen van opslorping, uitdamping en groei in het binnenste der plant voorstellen, dan is eene natuur zonder dieren of menschen ons niet meer doodsch en bewegingloos, want in gedachte zien wij in al die boomen en planten een leven gelijk het onze, vol onrust, strijd en ontwikkeling.

Opslorping en uitdamping door de plant herinneren ons wel is waar aan de werking der adhaesie (capillariteit en endosmose), maar, als wij eenigzins vertrouwder worden met het plantenleven, en wij zien duidelijk de uitwendige verschijnselen van het inwendig streven zich in ieder geslacht verschillend openbaren, dan bemerken wij ook iets anders in de planten dan werktuigelijke natuurkrachten. Het bevallig frissche groen van vele boomen, zegt v. HUMBOLDT, hetwelk men in de gewesten der keerkringslanden aantreft, waar vijf tot zeven maanden lang geen wolkje aan het hemelgewelf verschijnt, waar geen daauw en regen van eenig aanbelang vallen, bewijst, dat de bladeren door eene eigene levenswerkzaamheid de vatbaarheid bezitten water uit de lucht te trekken.

Wanneer de plant louter eene opeenhooping is van verschillende stoffen, een wezen dat niet uit zich zelf bestaat, waarom sluiten dan niet allen hare bloemen des nachts, om ze 's morgens te openen?

De zoogenoemde plantenslaap vertoont een groot verschil van karakter: de Lupinen laten 's nachts hare blaadjes naar beneden hangen, de klaverzuring (*Oxalis*) desgelijks; maar de klaver en de tuinboonen heffen 's nachts hare blaadjes omhoog. De Convolvulus opent hare bloemen bijna gelijktijdig met de eerste morgenschemering en sluit ze vóór den middag; de Mesembryanthen openen hare bloemen tegen den middag, om ze na weinige uren te sluiten; de nachtschoone (*Mirabilis*) spreidt ze des avonds uit en bloeit 's nachts, en de betooverende *Ipomaea purpurea* opent zich in den nacht, nog vóór zonsopgang.

Het licht heeft gewis op al deze bewegingen een magtigen invloed. Want bij donkeren hemel zien wij de goudsbloem zich sluiten en de nachtschoone ook over dag geopend blijven. Maar dat die be-

wegingen, ook onafhankelijk van het licht, aan de plant eigen zijn, leert ons de Oxalis. In eene volkomene duisternis geplaatst, zal zij eerst hare blaadjes sluiten, maar na eenigen tijd hare gewone periodische bewegingen hervatten, zoodat hare blaadjes zich 's morgens openen, zonder dat iets van het morgenrood tot haar doordringt, en 's avonds juist den tijd weten, waarop de zon buiten ondergaat. Dit houdt zij zoolang vol, totdat haar leven in den duisteren kerker wegkwijnt [1]).

De individualiteit der bewegingen zien wij ook bij het kruidje-roer-mij-niet, dat zijne blaadjes reeds bij enkele aanraking zamenvouwt, bij de *Dionaea muscipula*, die daardoor zelfs insekten vangt, bij het *Hedysarum gyrans*, wiens blaadjes in onophoudelijke beweging zijn, bij de meeldraadjes van vele planten, die gedurende den bloeitijd een voor een tot den stempel overspringen, en bij die van de Berberis, welke dit plotseling doen, wanneer men ze aanraakt.

Dergelijke bewegingen schijnen afhankelijk van eene meerder of minder ongelijke uitzetting en spanning van sommige deelen der plant, door de endosmose, die hun de sappen toevoert. Doch dat, evenmin als het licht, de endosmose, noch zelfs de warmte hier alleen oorzaak is, bewijst ons wederom onze Oxalis, die geheel onder water, dus in veel koeler temperatuur, na eenigen tijd hare periodische bladbewegingen even getrouw hervat als in de donkere kas [2]).

Het karakter der planten wijzigt de werking van licht en water, en de vreemde invloed wordt door het zelfleven der plant bepaald.

De zonnebloem, de Japansche lelie wenden zich naar het zonlicht, het viooltje (*V. tricolor*) volgt den loop der zon den geheelen dag, gelijk de troostelooze minnares van Apollo. — De planten in onze kamers buigen hare takken en bladeren naar het licht en kwijnen aan de minder verlichte zijde. Maar de wijngaard drijft zijne klaauwiertjes, de *Bignonia radicans* hare takken van het zonlicht af, vele varens sterven in het volle daglicht, de schimmels groeijen het liefst op duistere plaatsen, de zaden vreezen tot hunne ontkieming en de wortels tot hunnen groei den invloed des lichts en zoeken het duister. De plant

---

[1]) JULIUS SACHS, in *Bot. Zeitung*, 1857, p. 793.

[2]) JULIUS SACHS, in *Bot. Zeitung* 1857, p. 793.

is geen gedwee en lijdelijk voorwerp, zelfs niet ten opzigte van het magtige licht!

Het licht werkt niet alleen bij deze verschijnselen, ook de planten werken mede. De aardappel, die in den duistersten hoek des kelders zijn levenslust niet opgeeft, zendt ellen lange uitloopers naar een bijna onmerkbaar gaatje, waardoor het licht weinig kracht kan ontwikkelen. En toch is het tegen de gewoonte der aardappels om lange uitloopers te maken. Nood breekt wetten. Tulpen, die zeer diep geplant worden, maken dikwijls stengels van een voet en meer lengte, waarmede zij eindelijk de oppervlakte bereiken.

Eene andere karakteristieke beweging der planten is het winden en slingeren om levende of levenlooze voorwerpen. Bij de meeste planten is reeds de spiraalvorm min of meer duidelijk in de kleinste weefsels, in de ontwikkeling der cellen zigtbaar, uitwendig ook in de stelling der bladeren en bij enkele boomen zelfs aan stam en takken. Is dus de spiraalbeweging der slingerplanten slechts een gevolg van hare lengte en zwakheid, de wijze, waarop haar slingeren plaats grijpt, doet ons wederom zelf-leven en karakter erkennen. Sommige slingerplanten winden zich linksom, zooals de boonen en de Convolvulus; anderen, waaronder de hop en de kamperfoelie, winden zich regtsom. Hier is geen uitwendige invloed, maar een zelf-leven der plant zoo duidelijk zigtbaar, dat, wanneer men de slingerende stengels met geweld eene tegenovergestelde rigting doet aannemen, zij ook met geweld in hunnen vorigen toestand trachten terug te keeren, of in het streven daarnaar sterven.

De meest dierlijke en zonderlingste bewegingen in het plantenrijk zijn die, welke bij de voortplanting van eenige bedekt bloeijende planten worden waargenomen. Dat de kiemkorrels van sommige wieren bij hun eerste ontstaan in den vorm van infusie-diertjes zich bewegen en rondzwemmen, is thans een onbetwistbaar feit. Het bewijst, dat het planten- en dierenrijk in hunne eerste verschijnselen naauw aan elkander grenzen, het bewijst tevens hun gelijktijdig ontstaan en de oorspronkelijke eenheid van alle organisch leven op onze aarde.

Hier, in deze nog duistere en raadselachtige mikroskopische wereld ontwikkelt zich het eerst de individualiteit, die zich later in planten

en dieren als zelfstandige wezens in zoo oneindige verscheidenheid openbaart.

De natuurdrift, het streven naar zelfbehoud en voortplanting onderscheidt zich in iedere plant- en diersoort door verschillende bewegingen, en de zigtbare kenmerken van dit onderscheid zijn de vormen.

De vorm der planten is het resultaat der groeibewegingen, welke wij zoo even hebben nagegaan. De vorm is niet reeds in de kiem voorhanden, maar de eerste beweging in de bestanddeelen der kiem, het eerste ontwaken des levens is de oorzaak, de vorm is het gevolg. Waar de vloeistoffen ophouden zich te bewegen, daar ontstaan vaste lagen, die zich op sommige plaatsen sneller ontwikkelen dan op andere. Wanneer wij dit in het oog houden, blijkt het duidelijk, dat er verband moet bestaan tusschen vorm en leven, en dat aan verschillende vormen ook verschillende individuele groei-bewegingen moeten beantwoorden. Wel is dat verband tusschen vorm en leven nog een onafzienbaar veld van onderzoek, maar toch kan een oppervlakkige blik ons reeds toonen, dat de vorm zich uit het leven ontwikkelt en dat het karakter der plant zich het duidelijkst in den vorm vertoont. Wij beoordeelen dus de plant naar haren vorm, gelijk wij het dier beoordeelen naar zijne bewegingen, den mensch naar zijne daden.

Wien is te midden der Hollandsche duinen niet het korte, gedrongene, ruwe, stekelachtige, vaal en dof gekleurde voorkomen der duinplanten in het oog gevallen; iets eigenaardig ruws, dat op ons geen onaangenamen indruk maakt, welligt omdat het hooge en drooge leven der duinplanten met onze gewone moerassigheid kontrasteert!

Hier hebben wij echter meer den algemeenen aanblik, dan den bepaalden vorm op het oog. De duinplanten behooren tot in vorm verschillende plantengroepen; zij komen echter hierin overeen, dat zij gaarne in het duinzand groeijen en wat haar oppervlakkigen vorm aangaat, juist het omgekeerde zijn van zacht, welig en sapvol.

Dat zachte, dikke, waterachtige ontmoeten wij, dieper afdalende, in onze bosch- en weideplanten, en vooral in den plantengroei onzer poelen en slooten. Daar zien wij eene andere overeenkomst tusschen leven en vorm in eene enkele familie, die der waterleliën of Nym-

phaeaceën. De geheele groep, waaronder de wereldberoemde *Victoria regia*, leeft uitsluitend in het water en hare groote ronde bladeren, benevens het zamenstel harer bloemen zijn de verwantschap, de familietrek onder hare leden.

Wenden wij den blik van de digtbevolkte poelen en moerassen naar de schrale en eenzame heide, dan ontmoeten wij aldaar een vertegenwoordigster van de zoo karakteristieke en natuurlijke familie der Ericaceën of heideplanten, die in het onafzienbare heuvelland van Zuid-Afrika in de schoonste verscheidenheid optreedt. Ieder kent de overeenkomst der vormen in deze zoo sierlijke familie. Alleen op heidegrond willen zij tieren; in tegenstelling met de Nymphaeaceën erkennen zij in het water eer een vijand dan een vriend. In vruchtbare aarde of vette klei verplant, zullen zij kwijnen en sterven; de dorre brandende heidegrond is hare woning, het felle zonlicht haar dak. Hare vormen naderen tot die der duinplanten, doch hare kleuren zijn levendiger en frisscher. Allen worden gekenmerkt door digt opeengeplaatste smalle dennenloof-achtige blaadjes en eigenaardige buisvormige bloemen. Haar geheele voorkomen heeft iets aristokratisch en in de keuze van grond, toonen zij welligt van alle planten het meeste karakter, de hardnekkigste eenzijdigheid. Slechts de Rhododendrons en Azalea's, die ook tot deze familie behooren, zijn eenigzins liberaler, zoowel in vorm als in leven. Het stijve, gedrongene der bladeren verliest zich bij hen in lossere breedere vormen, het struikachtige wordt heesterachtig bij de Azalea's en zelfs boomvormig bij de Rhododendrons, en de bloemen zijn grooter, uitgespreider, hooger gekleurd. Barre heide is niet meer de geliefde woning maar ook gemengde grond; de Rhododendrons kiezen het luchtige bergland, en in vruchtbare aarde geven zij zelfs prachtige bloemen. In alles toonen zij reeds een overgang van de Ericaceën in minder geïsoleerde plantengroepen. Niets in de natuur is scherp begrensd. Hetgeen de Ericaceën in ons oog bovendien zoo belangrijk maakt, is dat zij aan een overeenkomstigen vorm ook de bereiding van overeenkomstige stoffen in haar binnenste paren; een bewijs te meer voor het verband tusschen leven en vorm. Looistoffen van gelijke zamenstelling, appel- en citroenzuur en suiker worden in alle Ericaceën

aangetroffen, terwijl zij tevens allen eene eigenaardige stof bereiden, die eene vlugtige olie bevat en *Ericoline* genoemd is.

Het individuele leven der Ericaceën, dat deze eigenaardige verbindingen uit de elementaire stoffen der natuur, voornamelijk uit koolstof, zuurstof en waterstof bereidt en dat zich uitwendig in even eigenaardige vormen openbaart, geeft zich ook te kennen in de kleuren. Eigenlijk zijn, gelijk ik bij eene vorige gelegenheid opmerkte, de kleuren slechts werkingen des lichts, afhankelijk van de zamenstelling der zoogenoemde kleurstoffen in de plant. De Ericaceën worden door de xanthische kleurenreeks gekenmerkt; het geel gaat bij haar aan de eene zijde in wit, aan de andere in rood, violet en weder in wit over, zonder dat het blaauwe ooit te voorschijn komt. De Ericaceën zijn dus een opmerkelijk voorbeeld van de sterk uitgesprokene individualiteit eener plantenfamilie.

Is een oppervlakkige blik voldoende om de natuurlijke overeenkomst in den vorm der Ericaceën te vatten, er zijn andere planten, bij welke de familietrek slechts bij naauwkeuriger onderzoek aan het licht komt. De familie der Rosaceën, waarvan de roos de type is, bevat onder anderen drie geslachten, die in vorm schijnbaar zeer van elkander verschillen: het torkruid (*Spiraea*), de haagdoorn (*Crataegus*) en de perzikboom (*Persica*). Een vierde geslacht is de amandel (*Amygdalus*). Het is bekend, dat de amandel behalve hare welbeminde vrucht en teedere bloem, ook nog eene stof voortbrengt, wier naam ons steeds met eene betamelijke huivering vervult, het blaauwzuur. De perzik is naauw aan den amandel verwant, ja beiden werden vroeger als een enkel geslacht aangemerkt. Geen wonder, dat ook de perzik, niettegenstaande hare kostelijke vruchten, insgelijks een weinig van dat vreeselijke blaauwzuur in sommige harer organen bereidt. Maar ook de in vorm meer afwijkende haagdoorn en het torkruid zijn door chemisch onderzoek op het maken van blaauwzuur betrapt. Wij vinden dus de in het plantenrijk zeldzame bereiding van blaauwzuur gepaard aan de liefelijke vormen eeniger Rosaceën, en moeten een innig verband erkennen tusschen bevallige bloemen, edele vruchten en een sneldoodend venijn!

Two such opposed foes encamp them still
In men as well as herbs: grace and rude will.

SHAKSPERE.

Maar schoon wij den aard van dezen zamenhang niet vatten, moeten wij daarom echter eene plant met dergelijke tegenstrijdige produkten gelijkstellen met eene apotheek, waar evenzeer het vergif nevens het heilzame gevonden wordt, doch zonder eenig verband? Neen, veelmeer dan met eene apotheek is de plant met den apotheker te vergelijken, die uit de stoffen, welke hem ten dienste staan, zijne mengsels bereidt. Doch niet om onze kwalen te genezen, niet om onze vijanden uit den weg te ruimen, zelfs niet om ons te voeden, vormt de plant hare eigenaardige bereidingen; alleen voor zichzelve. Zij is een volkomen egoïst, en waar het haar zelfbehoud, hare voortplanting geldt, vraagt zij niet, wat in onzen zin goed of schoon is.

Dat bij sommige planten de overeenkomst in vorm ook door eene overeenkomst in leven wordt gekenmerkt, is het bewijs voor den innigen zamenhang tusschen leven en vorm. Waren alle bekende planten scheikundig onderzocht, gewis zou dit bewijs in kracht van overtuiging winnen.

Even als de Ericaceën de Ericoline gemeen hebben, zoo zijn er een aantal andere planten, die niet alleen voor het oog, maar ook voor andere zintuigen, niet alleen in vorm, maar ook in eigenschappen eene merkwaardige overeenkomst vertoonen.

De vlugtige olie der lavendel, rozemarijn, munt, salie en thijm verspreidt zich als een doordringende aromatische geur, die ons, afgezien van allen uiterlijken vorm reeds verwantschap doet aannemen. En allen behooren tot ééne aromatische familie, de lipbloemingen (*Labiatae*). Het lepelblad, de radijs, de waterkers, de mostaard, bezitten allen een zeer verwanten scherpen smaak, en ook deze behooren tot eene enkele familie: die der kruisbloemigen (*Cruciferae*). Wij herinneren verder aan het voorkomen van kiezelzuur in alle grassen, en aan de giftige alkaloïden en melksappen, die geheele plantenfamiliën kenmerken, gelijk de Solaneën (bilzenkruid, tabak, belladonna), de Euphorbiaceën, de Apocyneën, de Loganiaceën, enz. Wij zien dus dat de plantengroepen karakters bezitten zoo goed als bij de dieren het kattengeslacht, de dikhuidigen en tweehandigen.

Maar de familie der *Compositae* of zaamgesteldbloemigen (*Syngenesia* van LINNÉ) kan ons het verband tusschen leven en vorm op de

schoonste wijze verduidelijken. Hare bloemen zijn zamengesteld. Hetgeen wij bij de korenbloem de bloem heeten, is eigenlijk eene opeenhooping van bloempjes tot een welgevormd geheel vereenigd. Ten opzigte van de voortplanting, dat voorname doel der bloem, hebben sommige dezer kleine bloempjes eene andere bestemming dan de overige. In de zamengestelde bloem vinden wij dus de idee van eene maatschappij, de vereeniging van een aantal individuen tot een bondgenootschap, waarin het karakter der plant te krachtiger voor den dag komt. Anderen, gelijk de Erica's, de naaldboomen, de lelieachtigen, mogen in duidelijker geïsoleerde vormen optreden, geen hunner kan in hun hoogste produkt, de bloem, het honderdvoudige wezen der zamengestelden vertoonen. Wij erkennen daarom in de Compositae de hoogste ontwikkeling van alle plantvormen, in het maagdeliefje het einde van de reeks, die met een schimmel, eene enkele cel aanvangt. Ontwikkelder bloemvormen dan die der Compositae kennen wij niet, zij zijn in het plantenrijk, wat de mensch is onder de dieren. Volgens de leer der eenheid tusschen leven en vorm zou dus deze familie ook eene zeer uitgebreide werkzaamheid, een zeer ontwikkeld leven moeten bezitten en zoo is het ook. Van alle planten vinden wij bij haar den grootsten rijkdom aan chemische bestanddeelen, de talrijkste bereidingen van eigenaardige stoffen.

De Compositae vormen de talrijkste familie op aarde. Deze bezit verreweg het grootste aantal soorten en wordt ook overal in de grootste overmaat aangetroffen. Zijn de Erica's, de palmen, slechts aan zekere aardstreken gebonden, overal vinden wij Compositae, zoowel in Afrika en Siberië, als aan de polen; zij zijn aan geen lucht- of aardstreek gebonden en laten zich van alle planten het gemakkelijkst akklimateren. De zonnebloem uit Peru, de Aster uit China, de Dahlia uit Mexico hebben het burgerregt in Europa verkregen, en te midden der vreemde, vale, blad-arme natuur van Australië groeit toch hetzelfde maagdeliefje als hier en herinnert den verlaten zwerver aan zijn vaderland en zijne jeugd.

Ik heb in deze beschouwing de plant geschetst in hare afhankelijkheid van de buitenwereld, maar tevens in hare zelfstandigheid, als een wezen, dat, gelijk het dier, streeft naar zelfbehoud en voortplan-

ting, als een wezen, welks uiterlijk het beeld is van de onrust en de bewegingen in zijn binnenste, en dat in zijn geslacht dien vorm door alle eeuwen handhaaft.

Planten en dieren staan gewis voor een groot deel onder de magt der stoffen, waaruit zij zich vormen, en van de algemeene wetten der onbewerktuigde natuur.

Gelijk de wolken zich zamenpakken en verdeelen tot de grilligste vormen, gelijk het water door de koude aan onze vensterruiten tot bloemen kristalliseert, zoo vormt de plant hare cellen tot rijen en groepen, zoo weeft de spin haar regelmatig netwerk, zoo bearbeidt de bij hare zeshoekige woningen, zoo beweegt zich het bloed door onze aderen en vormt nieuwe weefsels tot instandhouding van ons ligchaam, alles zonder bewustzijn en onder de magt der noodzakelijkheid.

Maar langzaam ontwikkelt zich het leven der natuur van de wezenlooze, werktuigelijke bewegingen der anorganische stoffen, tot de individuele bewegingen, tot het zelf-leven in plant en dier als tot eene hoogere vrijheid.

Hoe duidelijk echter de natuurdrift in de plantaardige en dierlijke verschijnselen zigtbaar is, hoezeer wij ook haar wezen als eene individuele zucht naar zelfbehoud en voortplanting in alle organische schepselen kunnen bepalen, wij kunnen dat wezen in het afgetrokkene niet vatten, noch het door dieper onderzoek tot eene natuurkracht terugbrengen. Gesteld ook, dat dit ons gelukte, wie zou de geweldige gevolgen van zulk eene ontdekking kunnen voorzien? Wisten wij de bron des levens te vatten, te ontleden, dan ware de steen der wijzen gevonden en de hoogste magt over de natuur in onze hand. Gelukkig misschien voor de rust der wereld, dat het geheim des levens vooralsnog ondoordringbaar blijft.

Maar wanneer wij van de natuur buiten ons tot de diepte van ons eigen hart inkeerende, ook daar de natuurdrift wedervinden, die zoo luide spreekt in het leven van plant en dier, die de polsader is der gansche stoffelijke wereld, gelukkig dan voor onze eigene rust, wanneer die erkenning de eerste schrede is tot onze losmaking van de boeijen der stof; wanneer de mensch als heer der natuur ook heer is van zijne hartstogten, en daardoor nader komt tot de vrijheid van een hooger leven.

Dr. BARTH'S REIZEN IN HET CENTRALE GEDEELTE VAN AFRIKA.

Vele zijn de slagtoffers, welke de onderzoeking van Afrika in vroegere en latere tijden gekost heeft. Het is alzoo niet te verwonderen, dat de gelukkig volbragte togt van Dr. BARTH eene zeer algemeene deelneming heeft opgewekt, en dat zijne berigten met graagte, in Engeland en Duitschland vooral, ontvangen zijn. Behoorde toch de reiziger door zijne geboorte tot Duitschland, zijne zending was van Engeland uitgegaan. Van 1850 tot 1855 vertoefde Dr. BARTH in Afrika, waarvan hij reeds vroeger de noordelijke streken, de Lybische woestijn en Egypte, doorreisd had. Thans bewerkt hij in Engeland zijn dagboek. Reeds drie lijvige boekdeelen, zoowel in de Duitsche uitgave (bij JUSTUS PERTHES te Gotha, 1857) als in de Engelsche, zien hiervan het licht, waarop nog twee zullen volgen.

Het dagboek van BARTH is geen werk voor de leesgezelschappen en leesbibliotheken. Die het in handen neemt om eene aangename en onderhoudende lectuur ter verpoozing te smaken, zal zich geheel te leur gesteld zien, en spoedig het boek ter zijde leggen. Zelfs hij, die het leest om er door onderrigt te worden, heeft somtijds met de dorheid des boeks te worstelen, die, in het eerste deel vooral, van de dorheid der streken, waardoor de reiziger door heentrekt, eene afspiegeling schijnt te zijn. Geen natuurkenner zijnde, geeft ons BARTH ook weinige bijzonderheden van de planten en dieren op, die hij op zijne reizen ontmoette. Zijne vorming is eene historische; bekend met de berigten van Arabische reizigers, zocht hij vooral de verbinding tusschen volksstammen en landen in het licht te stellen en den algemeenen indruk van het terrein, dat hij doorreist, in den afwisselenden vorm van bergen en dalen en in den loop van stroomen en beken af te schetsen. Hiertoe werken ook de in kleuren gedrukte lithographische platen mede, die de, door zijne Aethiopische landschapstafereelen zoo bekende kunstenaar BERNATZ naar de schetsen des reizigers ont-

worpen heeft, maar welke in de Engelsche uitgave, die ik gezien heb, door houtsneêplaten zijn vervangen.

Vroeger dan JAMES RICHARDSON, aan wien de Engelsche regering de hoofdleiding dezer reis had opgedragen, in *Tripoli* aangekomen, tracht BARTH zich zijnen tijd reeds dadelijk ten nutte te maken en zich tevens voor de groote onderneming voor te bereiden, door met zijnen landgenoot OVERWEG eenen togt zuidwaarts van Tripoli te ondernemen, waaraan hij ruim drie weken besteedt. Hij begeeft zich eerst eenigszins westwaarts naar het zuiden tot aan het gebergte van *Djebel*, en reist vervolgens oostwaarts tot *Lebda* (het *Leptis magna* der oude geographie). Belangrijke ruïnen uit vroegere tijden worden hier opgemerkt, vooral ook zonderlinge overblijfsels, die aan dergelijke in Engeland en Ierland gelijkvormig zijn en uit twee, digt bijéén geplaatste tien of meer voeten hooge, vierkante zuilen bestaan, door eenen platten steen van boven bedekt. Van den rand van het gebergte ontspringen verschillende bergstroomen, wier beddingen (wadi's) echter doodloopen in de vlakte, die tusschen den bergrand en de Middellandsche zee zich uitstrekt. In het oostelijke deel *Tarhona* zijn verschillende basaltbergen door BARTH en OVERWEG opgemerkt. Voor 't overige bestaan deze bergen uit kalk en zandsteen (krijt-formatie?). In *Mesellata* naar *Lebda* heen komt de bergrand digter noordwaarts bij de kust, die hier ook zuidwaarts gerigt is. Na den bergpas van *Negasi* doorgetrokken te zijn, keeren onze reizigers door eene vlakte en door de zandwoestijn *el Mita mia Teruggurt* westwaarts langs de kust naar *Tripoli* terug.

Na zich met RICHARDSON vereenigd te hebben, reisden nu BARTH en OVERWEG, die den 24 Maart 1850 Tripoli verlieten, naar het zuiden, door *Fezzan* en de groote woestijn heentrekkende. Deze togt, op kameelen rijdende en waarbij in opgeslagen tenten overnacht werd, moet voor Europeanen zeer afmattend en uitputtend wezen. Wanneer wij in Europa, aan den haard in een armstoel zittend, zulk een reisverhaal lezen, kunnen wij ons, die thans door de spoorwegen zoo gemakkelijk van de eene hoofdstad naar de andere trekken, van dat reizen in Afrika slechts eene zeer flaauwe voorstelling maken. Maar al is het beeld, dat wij er van vormen, onbepaald in vele zijner trekken, zooveel bemerken wij toch met klaarheid, dat de ontberingen

talrijk en de bezwaren ongemeen zijn. Eigenlijke avonturen levert de reis van BARTH weinig op. Eenmaal echter raakte hij van zijn reisgezelschap af, en bleef meer dan 24 uren alleen, uitgeput door dorst en schier wanhopende aan redding, bij het beklimmen van den berg *Idinen* of *Kasr Djenun*. Dikwerf meende hij in zijne verbeelding de karavane te ontdekken, ja den troep kameelen te zien voorbij trekken. Niets is zoo vol van bedriegelijke beelden als de door den zonnegloed verwarmde dalen en vlakten der woestijn. Dat gevoelden zelfs de met die wegen goed bekende Arabieren vóór langen tijd, en zij drukten hunne gewaarwording uit door deze woestijnen met geesten te vervullen, die den eenzamen wandelaar van den regten weg afleiden en op het dwaalspoor brengen. Zoo plaatsten zij ook op dien bergkam het paleis van berggeesten, en hun bijgeloof was oorzaak, dat de reiziger zonder geleiders geheel alleen dien berg beklimmen moest. Deze berg ligt op den 25° N.Br., niet ver van *Rhat*, of, gelijk het op vele kaarten geschreven wordt, *Grhaat*.— Met de *Tuareg's*, wier roofhorden in het Alpenland der woestijn de karavanen verontrusten, heeft BARTH eenmaal een strijd bijgewoond. — In *Yola*, het zuidelijkste punt, dat BARTH bezocht (omstreeks 9° N.Br.), wordt hij na een verblijf van drie dagen verdreven en genoodzaakt naar *Kuka* of *Kukaua* terug te keeren. In *Baghirmi*, ten zuidoosten van het Tsaadmeer, wordt de reiziger zelfs gevangen genomen en voor korten tijd geweldadig in boeijen gelegd. Doch al deze ontmoetingen worden kort en zonder praal van woorden verhaald, en kunnen, zooals zij daar verstrooid in de bladen der zoo grooten omvang hebbende deelen voorkomen, het boek niet tot eene voor het groot publiek onderhoudende lectuur maken. Wij verkiezen echter dien vorm boven den met vreemde bijvoegsels opgesierden tooi, gelijk Fransche reizigers somtijds hunne dagboeken als bouwstoffen geven aan eenen letterkundige, die ze naar zijnen smaak hervormt tot een behagelijk verhaal, waar boven men *Wahrheit und Dichtung* moet schrijven, zonder den maatstaf te hebben om verdichting van waarheid te onderkennen. Daarenboven verontschuldigt BARTH zich in de voorrede met zijne verzwakte krachten, die hem eene levendige en gelijkmatige uitvoering van al de deelen van zijn reisverhaal onmogelijk maakten.

De grootste teleurstellingen, die BARTH op zijne reis ondervond en die meer dan al de vermelde ongemakken en bezwaren ook den meest krachtigen man konden nederslaan, hebben wij nog niet genoemd. Van de drie Europeanen, die de zending oorspronkelijk uitmaakten, bleef hij alléén over. Reeds in den aanvang van 1851 overleed RICHARDSON in *Bornu;* BARTH, die toen tijdelijk van hem afgezonderd reisde, vernam zijnen dood eerst eenige weken later en kon slechts zijn graf bezoeken, 't welk onder een sykomore op de grasrijke vlakten van *Nhugurutua* gedolven was. In September 1852 stierf ook OVERWEG, in den krachtvollen leeftijd van 30 jaren, niet ver van den westelijken oever van dat meer Tsaad, 't welk hij zoo naauwkeurig onderzocht en herhaaldelijk bevaren had. Van dien tijd af moest BARTH, die nu westwaarts trok om *Sokoto* en *Timbuktu* te bezoeken, zijnen togt door het vreemde en onherbergzame land alleen volbrengen. Dit gedeelte zijner reis is nog niet in het licht gekomen.

Twee punten zijn vooral wat de geographie van Afrika betreft door het reisverhaal, zoover het voor ons ligt, helderder geworden.

Het eerste betreft den loop van de *Benue*, welke rivier BARTH moest overtrekken, toen hij zich naar *Yola*, de zuidelijkste grens van zijn veld van onderzoek begaf, de plaats waar hij zoo onherbergzaam ontvangen en zoo ontmoedigend teruggewezen werd. Die rivier, zich naar het zuidwesten rigtende, vereenigt zich met de *Kuara*, die eene voortzetting is van de *Joliba* of *Djoliba*, die in hetzelfde gebergte ontspringt, waaruit aan de andere zijde de westwaarts vloeijende *Senegal* en *Gambia* voortkomen, zich eerst noordoostwaarts tot *Timbuktu* keert en dan oostwaarts wendt, om vervolgens eene meer zuidoostelijke rigting te nemen. De vereenigde stroomen storten zich dan met verschillende monden, tusschen den 5den en 4den gr. N.B. in den Oceaan. Het andere punt betreft het meer *Tsaad*, dat met deze rivieren niet in verbinding staat. Een groot binnenmeer tusschen den 15° en 12° N.B., van steeds afwisselende uitbreiding met vlakke oevers, die in het eind van den herfst, in October en November, bij den hoogsten waterstand des meers steeds overstroomd worden. Digt aan de oevers houden zich talrijke rivierpaarden en krokodillen op; en op vele eilandjes, die digt aan de oevers liggen, leven verschillende wilde volksstammen. Het is eene

wijd uitgestrekte waterkom van geringe diepte, een zoetwatermeer, dat geene uitmonding heeft, en alleen door de sterke uitdamping al het water verliezen moet, 't geen de daarin stroomende rivieren, vooral aan den zuidelijken oever de *Schari* en de vloed van *Logona* daarin uitstorten. BARTH schat de hoogte van dit meer op 830 voet boven de zee. Hij heeft het aan den noord- en zuidkant omtrokken; oostwaarts in het land van *Kanem* is hij slechts weinig doorgedrongen. Deze gedeelten zijner reis volbragt hij te paard in het gevolg van eene bende Arabieren in dienst van de regering van Bornu, en vergezeld van OVERWEG. De Arabieren maakten eene rooverbende uit, die op de jagt van slaven uitging. De regering dier ongelukkige landen weet geen ander middel om zich staande te houden, dan door schrik en verwoesting te verspreiden. — Wanneer de stroomen in hunnen loop beter bekend zijn, zullen zij de wegen zijn, langs welke de vreedzame veroveringen der Europesche wetenschap met beter gevolg kunnen worden voortgezet, dan door de enge bergpassen en brandende zandvlakten, die de groote oäse *Fezzan* van Sudan scheiden.

(De voortzetting na het verschijnen der beide volgende deelen.)

GASVERLICHTING IN PARIJS.

De openbare wegen van Parijs worden thans verlicht door 108,733 gasvlammen. Bij de particulieren, die van gaslicht gebruik maken, rekent men dat er twee millioen gasvlammen branden. De gezamenlijke lengte der gasleidingsbuizen bedraagt 195 mijlen. Bij het oude stelsel van verlichting met olielampen, waarvan de laatste overblijfselen nog in sommige achterstraten, stegen en weinig bezochte doorgangen bestaan, werden 2608 lantarens gebruikt met 5880 lampenbekken.

De lichtsterkte van de verschillende gasvlammen in aanmerking nemende heeft men berekend, dat indien zij te zamengevoegd op eene hoogte van 2500 meters boven Parijs waren geplaatst, deze lichtende bol het departement van de Seine zou verlichten, even sterk als dit op eenen somberen of zeer bewolkten dag plaats heeft. KR.

EEN BOEK MET STEREOSKOPISCHE PLATEN.

Er zijn uitvindingen, die jaren lang onopgemerkt blijven, ja die geheel vergeten worden, enkel uit gebrek aan eene andere uitvinding daarnevens, die ze aanvult en vruchtbaar maakt. Zoo is het b. v. met de beweegkracht door den elektrischen stroom. Als bestond zij niet, zoo volkomen onnut, en dientengevolge zoo onvolmaakt is deze uitvinding tot heden; maar laat er eens een middel gevonden worden om elektrische stroomen op te wekken zonder verbruik van een betrekkelijk zoo kostbaar materiaal als zink, en men zal zien hoe aan het gebruik van den elektrischen stroom als beweegkracht daardoor eene nieuwe toekomst wordt geopend, hoe de uitvinding zich ontwikkelen en volmaken zal, juist omdat en doordat zij dan eerst bruikbaar en nuttig zal geworden zijn. Het zou niet moeijelijk zijn uit de geschiedenis van een aantal der belangrijkste uitvindingen en ontdekkingen aan te toonen, dat zij niet op en uit zich zelve alleen, maar voornamelijk door den invloed van eene andere, in aard en in tijd dikwijls ver daarvan verwijderde uitvinding, in hare ware beteekenis kenbaar en erkend zijn geworden. Ook bij sommige ontdekkingen uit de laatste jaren is dit duidelijk op te merken: bij geene daarvan duidelijker dan bij den stereoskoop. Wat zou deze zijn, wat zou men, om eens eene alledaagsche uitdrukking te bezigen, er aan hebben, indien de stereoskopische figuren nog, even als in den eersten tijd, uit de hand moesten geteekend worden? Wie zou er aan gedacht hebben, om aan enkele bevoordeelden een genot te schenken, zoo als het tegenwoordig voor iedereen toegankelijk is — weet men bijna niet, of men het natuur- of kunstgenot noemen zal — indien niet de photographie ons in staat stelde de dubbelfiguren voor den stereoskoop te verkrijgen, fabriekmatig en dus tegen zeer geringen prijs, met eene uitvoerigheid en juistheid, zoo als buiten haar alleen van de vaardigheid en het genie der grootste kunstenaars zouden te verwachten zijn. Eerst door de photographie is de stereoskoop geworden wat hij is: een verspreider van aesthetisch vormgenot, en dus van een gezuiverden smaak onder klassen der maatschappij, voor welke zulk een genot tot nog toe slechts zeer schaars was te verkrijgen.

En die gunstige, aanvullende, ontwikkelende invloed is altijd, en ook hier, wederkeerig. De stereoskoop ondervindt dien van de photographie; maar geeft dien ook, zij het in eenigzins anderen vorm, met woeker terug, in de door hem en hem alleen voor de laatste geopende gelegenheid om hare producten af te leveren en te verspreiden in zeker tienmaal grootere hoeveelheid, dan dit zonder hem mogelijk zou zijn. Als men in aanmerking neemt, hoevele duizenden van photographiën er tegenwoordig in korten tijd voor den stereoskoop vervaardigd en verkocht worden, dan kan men er niet aan twijfelen, of de dagelijksche ontwikkeling en vooruitgang, die men bij de photographie waarneemt, is voor een groot deel de vrucht van de daardoor voor haar vertienvoudigde gelegenheid om zich te oefenen en te volmaken en van den gelukkigen naijver, daardoor bij hare beoefenaars opgewekt.

En het is er verre af, dat hierin reeds het laatste woord gesproken, het hoogste punt bereikt zou zijn. Een nieuw voorbeeld van het gebruik der photographie en van den stereoskoop te zamen heeft dezer dagen in Engeland het licht gezien: een boek met photographische stereoskopische platen.

In Junij 1856 begaf zich Professor Piazzi Smyth, de koninklijke sterrekundige voor Schotland, van de noodige werktuigen voorzien naar het eiland Teneriffe, om daar, op hoogten van ruim 3000 ellen, op den beroemden piek, te onderzoeken, in welken graad sterrekundige waarnemingen gemakkelijker en sterrekundige werktuigen krachtiger konden worden, als zij niet belemmerd werden door de nevelachtige benedenste lagen van den dampkring. Na twee maanden verblijf vandaar teruggekeerd, deelde hij de door hem verkregene wetenschappelijke uitkomsten aan de Koninklijke Maatschappij van Wetenschappen mede, maar was er tegelijk op bedacht om alles wat daarvan voor het algemeen belangrijk kon zijn, wereldkundig te maken in een voor elk toegankelijken en aangenamen vorm. Met dit doel heeft hij weinige weken geleden een werk uitgegeven, getiteld: *Teneriffe, an astronomers experiment; or Specialities of a residence above the clouds. London, Lovell Reeve, 5, Henrietta Street, Coventgarden.* Twintig platen vergezellen de daarin gegeven beschrijvingen van zijne verblijfplaats „boven de wolken," van de omringende

natuurtooneelen, van zijne werktuigen en hunne plaatsing, en van de belangrijkste botanische en geologische verschijnselen op het eiland zelf. Deze platen zijn alle photographiën; dat wil zeggen letterlijke kopijen van de natuur, op geene wijze door menschenhand geschikt of verfraaid of pittoresk gemaakt. En al deze gezigten zijn dubbel en stereographisch genomen; met behulp van een draagbaar stereoskoopje, dat ook in den vorm van een klein boek gevouwen daarbij geleverd wordt, kan men ze beschouwen en dus alles, wat de reiziger zag en beschrijft, ook zien met die waarheid en levendigheid, die alleen door den stereoskoop te bereiken is. Het boek met het instrumentje kosten 24 sh. 6 p., iets meer dan *f* 14.

Ziedaar het eerste voorbeeld van het gebruik des stereoskoops tot zoodanig doel; het zal zeker niet het laatste zijn. LN.

VRUCHTBOOMEN TEGEN ZEEWATER BESTAND.

Er zijn in de heete luchtstreken twee boomen, die den onmiddellijken invloed van het zeewater kunnen wederstaan en op welker aanplanting men dus aan de zeekusten van onbegroeide eilanden enz. aldaar bedacht moet zijn. Het zijn de zoo genoemde

Overal (*Varronia rotundifolia* ALPH. DC.) en de

Algarobe (*Prosopis horrida* KUNTH).

Beide groeijen in *Ecuador* en *Nieuw-Grenada* onmiddellijk aan den rand des Oceaans en even zoo op de dorste plekken der woestijn in Peru, waar dikwijls jaren achtereen niets als daauw valt. De bessen van de *Overal* geven een voortreffelijk voedsel voor het gevogelte en de *Algarobe* draagt peulen, die bijna het eenige voedsel uitmaken der zoo talrijke paarden, muildieren, ezels en geiten in de zandstreken van Peru. Er zijn welligt in het gansche plantenrijk geene gewassen te noemen, die beter geschikt zijn voor de aanplanting op eilanden tusschen de keerkringen, en van welker invoering aldaar men een grooter middellijk of onmiddellijk nut zoude kunnen wachten. Zie B. SEEMANN *Reise um die Welt* II (1853) p. 291.

EEN BLIK UIT ZEE.

De Prins-Edwards-eilanden, twee in getal, gelegen in den zuidelijken Indischen oceaan, worden nu en dan door schepen op de reis naar Nieuw-Holland of Java in het zigt geloopen. In December 1776 ontdekt door den beroemden Engelschen reiziger kapitein COOK, zijn zij gelegen op 47 graden zuiderbreedte en tusschen 37 en 38 graden oosterlengte van Greenwich. Zij zijn onbewoond en worden slechts zelden door Engelsche of Amerikaansche Zuidzeevaarders bezocht, dewijl er geene veilige ankerplaats bekend is.

De volgende mededeeling, ontleend uit de aanteekeningen van een vaderlandschen koopvaardijkapitein, doet zien, hoe grootsch en treffend de indruk is, welken de zeeman nu en dan door de beschouwing der natuurtooneelen in die zuidelijke oorden ontvangt.

»Des morgens ten half 4 uur van den 4den Januarij 1857, kregen wij het grootste der Prins-Edwards-eilanden, genaamd Ile Grande, in het oosten van ons in het gezigt, op een afstand van nagenoeg 7 Duitsche mijlen. Met uitzondering van den zuidwesthoek, was het geheel in een mistigen nevel gehuld en alleen zigtbaar, dewijl achter het eiland de zon opging. Er liep eene regelmatige deining van het zuid-zuidwesten, die ons er eenigszins naar toe zette, zoodat ik Z.O.t.O. liet sturen.

»Naarmate wij het eiland meer naderden, klaarde de lucht die er boven hing op; of liever, dezelve rees wat hooger, en konden wij op de toppen van eenige der zigtbare bergen iets wits bespeuren, hetwelk ik aanvankelijk voor vogeldrek hield, maar dat weldra bleek geheel iets anders te zijn. De donkere lucht, die boven het eiland als vast hing, was een dikke hagelwolk, die zich bijna geheel op de hooge toppen van het eiland ontlastte. Nimmer zag ik iets zoo grootschs en prachtigs als het effect van den, gelijk groote bergstroomen, langs de zijden der rotsen afrollenden hagel, waarop de zon, die toen omstreeks 20 graden hoog boven den horizont stond, hare lichtstralen weerkaatste; en dat alles gekroond door een zwarten diadeem, die het

wit nog schitterender maakte. — Oogenblikken als deze wekken den zeeman op, en verzoenen hem met de ontberingen, aan zijn vak verbonden; want hij alleen kan soms zulk een natuurverschijnsel zien.

Onze passagier aan boord beschrijft den indruk als volgt: »Wij »zagen ten half zes uur de bergspitsen des eilands op enkele plaatsen »met sneeuw bedekt, die in de oprijzende zon als diamanten flikke»rende een onbegrijpelijk schoon schouwspel vormde. Tegen zes uur »zagen wij een van hagel zwanger wolkgevaarte op de hoogste toppen »en bergruggen aangieren, op dezelve breken en neerstooten — geheel »bedekken en — met het zonlicht, de donkere rotstinten en gekleurde »bergwanden — de allerprachtigste kleurschakeringen voor onze oogen »daarstellen."

»Het scheen ons niet toe, dat er eenige vegetatie aan deze zijde des eilands bestond; ten minste konden wij met het gewapende oog op den korten afstand, waarop wij ons bevonden, geen boom of kruid ontdekken. Een groote ronde heuvel bij den noordwesthoek bleek met roode aarde, en de rotsbrokken der westelijke zijde meest met groen mos bedekt te zijn.

»Ik houd het voor zeker, dat er ankergrond bij het eiland zal gevonden worden. In de omstandigheden evenwel, waarin ik mij bevond, namelijk met eene zuidwestelijke deining, ongelijke koelte en zeer dreigende lucht, mogt ik geen tijd opofferen, maar zorgen mij hoe eer hoe beter van het eiland te verwijderen.

»Toen wij den zuidoosthoek van het eiland ten noorden van ons hadden, kwam de wind plotseling dóór van het O.Z.O. en joeg een lucht of nevel over het eiland gelijk een dik gordijn, dat het schoone natuurtafereel aan onze oogen onttrok. — Toen wij ons digt onder het eiland bevonden, werden wij bezocht door eene soort vogels als onze Hollandsche raven, maar niet zoo zwart. Zij houden zoo wat het midden tusschen deze en duiven, waren in grooten getale en schenen een gevecht aan onzen topvleugel te willen leveren. In de nabijheid des eilands krioelde de zee van eene soort van visch of springende bonite (op Java genaamd Ikan Foenkol)."

V. G.

DE MOEDERLIEFDE IN DE NATUUR,

DOOR

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

Wanneer wij met een opmerkzaam oog de huishouding der natuur gadeslaan, dan dwingen ons de overvloed des levens, onder de tegenstrijdigste krachten en werkingen overal verspreid, de eenheid van doel, bij de grootste verscheidenheid van middelen, en de standvastigste orde, bij de schijnbaarste verwarring, tot bewondering en nadenken. Wij zien onder de millioenen schepselen, die de oppervlakte der aarde bewonen, eenen aanhoudenden strijd op leven en dood; overal vervolgen de sterkeren de zwakken en duizende dieren worden dagelijks de prooi van het woest en verscheurend geslacht, hetgeen juist hierin weder het middel vindt van bestaan; zoodat de dood van den eenen de voorwaarde is tot het zelfbehoud van den ander, en toch blijft onder deze eindelooze vernieling het geheel in stand.

Waardoor is het dan, dat, bij deze aanhoudende dood en verwoesting, in de groote huishouding der natuur het evenwigt zoo bestendig bewaard blijft? Waarom verdelgen de leeuwen, de tijgers en wolven niet het weerloos gedierte van des aardrijks oppervlakte; waardoor is het, dat de arenden, de valken en andere roofvogels niet het zwak en teeder gevogelte uitroeijen, de krokodillen niet de rivieren, de haaijen niet de zeeën ontvolken? Welke vooral zijn de middelen, waardoor het weerloos pas geboren kroost tegen al deze vijanden wordt beschermd en in hunnen hulpbehoevenden toestand voor hunne behoeften voortdurend wordt gezorgd?

Aan deze schijnbare verwarring, deze alom aanwezige verwoesting wordt door de doeltreffendste voorzorgen paal en perk gesteld. De verscheurende dieren worden in hunne woestheid, waar het noodig is, beteugeld, al hunne neigingen zijn naar hunne behoeften gere-

geld, hunne driften worden geleid en bestuurd, en bij gemis van kennis, van vooruitziende rede en een berekenend verstand om zelve de middelen te ontdekken ter eigen verdediging en bescherming van hun kroost, schonk de Schepper hun hiertoe de noodige gaven, deed uit hunne bewerktuiging neigingen en instincten voor ieders leefwijze berekend ontkiemen, dacht hen voor, en leidde zoo het geheele dierenrijk als door onzigtbare teugels met eene wijsheid en voorzorg, die alle menschelijke berekeningen verre te boven gaat.

De ingeschapen neigingen zijn uitingen van eenen hoogeren wil, in de dierlijke wereld ingeplant, en daardoor volmaakt als de bron, waaruit zij zijn voortgevloeid; het is de taal, waardoor de Schepper spreekt in de natuur, en zoo is dan ook het ware schoone der nàtuur niet gelegen in de schitterende kleuren van eene bloem, niet in de pracht van het woud bij eene opkomende zon, noch in het fraaiste landschap, maar in de wijsheid, die ons in alles tegenstraalt, in de gedachten van den Schepper zelven, die wij in de natuur als in een opengeslagen boek kunnen lezen, waardoor zij ons als in een helderen spiegel de wijsheid en grootheid des Scheppers met schitterende stralen duizendverwig, maar altijd zuiver terugkaatst. Het sprekendst openbaart zich het eigenlijke ware schoone der natuur in de liefdevolle moederzorg voor het opkomend geslacht, die zich in het geheele dierenrijk vertoont. Eenige voorbeelden mogen daarvan het bewijs leveren.

Het is eene algemeen erkende waarheid, dat eenheid van doel met de grootste verscheidenheid en eenen oneindigen rijkdom van middelen om dit doel te bereiken, in de natuur altijd gepaard gaan. In geen deel der gansche Schepping is dit doel meer in het oog loopende, dan in de zorg voor het voortdurend bestaan der onderscheidene soorten. Het groot verschil echter, hetwelk tusschen de leefwijze en behoeften van de duizende dieren heerscht, die deze aarde bewonen, moest ook een even groot verschil van middelen ten gevolge hebben, waardoor aan dit doel werd voldaan.

Vele dieren leven te kort om voor hun jeugdig kroost te kunnen zorgen, en zijn reeds gestorven als hunne jongen nog niet de eijeren

hebben verlaten, maar ook zij worden niet vergeten; ook voor hen wordt moederlijk gezorgd.

Velen, als de visschen, zijn te weinig aan eene plaats verbonden, door noodwendigheid om hun eigen voedsel te zoeken, of gevaren te ontvlugten, dan dat zij zelve hunne jongen zouden kunnen opkweeken, maar ook voor dezen is de natuur eene zorgvolle moeder. Slechts aan de hoogere dieren, die door hunne bewerktuiging en leefwijze hiertoe meer geschikt zijn, werd de opvoeding aan de ouders toevertrouwd. Bij de eersten worden de jongen aan hun lot overgelaten, en hier is de natuur als 't ware zelve alleen moeder, bij de laatsten stond zij deze zorg voor een gedeelte aan de ouders af, door hun de middelen ter opvoeding van hun kroost en de moederliefde te schenken.

Om echter in de beschouwing van dit rijke veld der natuur eenige orde te volgen, willen wij, na eenige meer algemeene opmerkingen over de zorg, welke hieromtrent door de geheele natuur plaats heeft, eenige trekken van het instinct en de ingeschapen liefde der dieren vermelden, welke. in de verzorging van hunne jongen, van de insecten af tot den mensch toe, door het gansche dierenrijk zich vertoonen. Onder de zwarigheden, die door de natuur in de opkweeking der jongen moesten overwonnen worden, verdient zekerlijk in de eerste plaats te worden opgenoemd een voor hun teeder gestel geschikt voedsel, dat tevens in genoegzame mate voorhanden behoorde te zijn; dit moest bovendien niet alleen naar de verschillende soorten der dieren verschillen, maar het kon zelfs niet gelijk zijn aan het voedsel, hetgeen de sterkere magen der ouders konden verteren. Met dit oogmerk schonk zij aan de zoogdieren de borst, waaraan de jongen in de warme moedermelk een voedsel vinden, hetwelk geheel voor hunne nog teedere magen berekend is, en weinig bewerking behoeft te ondergaan om in chyl en bloed te worden veranderd. Eenige vogels, bijzonder de graanvogels, voorzag zij van een krop, waarin het voedsel wordt verweekt om hierdoor de zwakkere vertering der jongen te hulp te komen; terwijl de jongen der lagere diersoorten terstond na hunne geboorte hun voedsel weten uit te kiezen, hetwelk door bijzondere inrigtingen of eene ingeschapen zorg der ouders, waarover wij nader zullen spreken, voor hen altijd in overvloed aanwezig is.

Eene tweede zeer schoone voorzorg in de natuur is deze, dat de dieren, althans in onze streken, niet op alle tijden van het jaar, maar in de lente worden geboren; immers bevorderen temperatuur en lucht hunnen groei, zij hebben geene winterkoude of guurheid meer te verduren en er is overvloed van geschikt voedsel aanwezig. In de lente toch ontspruit het plantgewas op nieuw, het gras of de bladeren zijn dan nog niet hard, maar zacht, saprijk en teeder en in overvloed voorhanden; de jongen dus der plantetende dieren vinden spoedig overal een ligt verteerbaar voedsel, waardoor zij in staat zijn welig te tieren. De roofdieren kunnen dan eenen rijken oogst bemagtigen door den overvloed van andere jonge dieren, wier ligt verteerbaar vleesch juist geschikt is voor de zwakke magen van hunne eigene jongen; deze kunnen vervolgens hunne nog niet geheel ontwikkelde krachten in het vangen van andere jonge dieren oefenen, welke hun nog geen genoegzamen wederstand kunnen bieden, daar zij, wanneer zij alleen met ouderen hadden te kampen, doorgaans zouden moeten onderdoen en bezwijken.

Dit zelfde geldt ook van de insecten en andere lagere dieren, zoowel die welke van planten als die welke van andere insecten leven; bij eenigen is de inrigting der natuur tot behoud van hun geslacht inderdaad verwonderlijk. De bladluis b. v., die in onze tuinen zoo menigvuldig voorkomt, werpt in het voorjaar en den ganschen zomer levende jongen, en wel alle van het vrouwelijk geslacht; er is dan overvloed van voedsel voorhanden, en geen enkele behoeft uit gebrek om te komen; in den herfst echter, wanneer de bladeren afvallen en alle plantengroei verdwijnt, zouden zij of uit gebrek aan voedsel, of door de intredende winterkoude allen moeten sterven. Ééne nachtvorst was dus genoegzaam om zonder bijzondere voorzorg dit gansche geslacht uit de rij der levende wezens te doen verdwijnen; maar nu wordt bij de laatste generatie hunne bewerktuiging zoo veranderd, dat dan ook mannetjes geboren worden, waarop zij na volbragte paring niet meer levende jongen, maar eijeren voortbrengen, die de strengste koude kunnen verduren, en waaruit in het voorjaar, als de bladeren, hun voedsel, ontsproten zijn, het gansche geslacht weder te voorschijn komt, hetwelk

nu vervolgens, even als hunne voorvaderen, op nieuw levende jongen voortbrengt.

Eene derde gewigtige voorzorg is de bescherming der jongen tegen gevaar. Bij de hoogere dieren is dit aan de ouders toevertrouwd; bij vele lagere worden zij met eenige uitzondering door de ouders niet verzorgd, noch verdedigd, daar deze dan reeds gestorven zijn. Andere dieren kunnen hen dus ongestraft vervolgen, en zij zijn weerloos aan hunne vraatzucht blootgesteld; maar, behalve menigvuldige andere voorzorgen, werd ook hun ondergang daardoor voorgekomen, dat hoe menigvuldiger de gevaren zijn, waartegen de dieren of hunne jongen te kampen hebben, en hoe grooter het aantal dieren is, die op hen azen, des te sterker ook hunne vermenigvuldiging is; van hier is deze het sterkst bij de insecten en eenige andere lagere diersoorten; zoo kan eene soort van mot jaarlijks 200,000 motten ter wereld brengen. Eene nachtkapel zoude in het derde geslacht reeds nagenoeg anderhalf millioen eijeren kunnen voortbrengen; laat de bladluis een jaar van verdelging bevrijd zijn, en spoedig zoude de aarde naauwelijks ruimte genoeg bezitten om al hare nakomelingen te bevatten, daar zij in het vijfde geslacht reeds ruim vijfduizend millioenen jongen zouden opleveren, en er jaarlijks ten minsten 20 zoodanige generatiën plaats hebben. Verbazende is zeker deze vruchtbaarheid, maar ook hierdoor blijft hunne soort tegen de menigvuldige vervolging bestand, waaraan zij zijn blootgesteld, en aan honderde dieren, die door hunne vernieling leven, wordt een overvloed van voedsel verschaft.

Ook bij de visschen treffen wij eene dergelijke vruchtbaarheid aan; zoo legt de haring tusschen de 20 en 50,000 eijeren; bij eene zeelt vond men 383,000, bij eenen karper 621,600, bij een griet ruim een millioen, bij eenen kabeljaauw 3,444,000 eijeren. Daar een groot getal van deze eijeren door andere dieren wordt verslonden, vele misschien ook niet worden bevrucht, wordt door deze sterke vermenigvuldiging aan hun verlies te gemoet gekomen en zoo tegen den ondergang van eenige soort gewaakt. Waren de groote plantetende dieren zoo vruchtbaar als de kleine, zoo zoude het plantenrijk te sterk worden verwoest; vermenigvuldigden zich de roofdieren even sterk als de plantetende, de groote roofdieren even zoo snel als de kleinere, zoo zouden zij te veel vernieling aanrigten.

Zoo is alles in de natuur berekend en de noodige evenredigheid en orde blijven behouden. De roofdieren zijn het snoeimes in de hand der natuur, waardoor de al te weelderige loten worden afgeknot en zoo wordt overal groei en leven bewaard. De roofdieren hangen dus weder af van den overvloed van hunne prooi. Spitsbergen b.v. heeft op zijne planten schier geen enkel insect, en dus ook geen vogel, die hierop azen kan. In Groenland kent men reeds meer dan 20 verschillende insecten, en hier bevinden zich ten minste twee vogelsoorten, die door dezen worden gevoed. In de warmste landen van Amerika, waar het getal van insecten buitengemeen groot is, zijn meerdere honderden van verschillende vogelsoorten bekend, die de te groote verbreiding der insecten paal en perk stellen, en hierdoor leven, om weder ten prooi te verstrekken aan anderen; zoo is alles aan elkander harmonisch verbonden, en de vruchtbaarheid van de eene soort is de levensbron der andere.

Men zoude echter de natuur, waarin zooveel roof en verwoesting heerscht, van wreedheid kunnen beschuldigen; maar ook hiertegen is gewaakt; het gif van vele dieren schijnt hunne prooi spoedig ongevoelig te maken en tegen eenen marteldood te beveiligen, en de slagtanden der grootere roofdieren zijn zoo geschikt geplaatst, en zij worden door hun instinct zoo geleid, dat zij meest altijd terstond de groote hersenslagader afbijten, waardoor in weinige oogenblikken bewusteloosheid veroorzaakt, en de dood veel onpijnlijker gemaakt wordt; hierdoor wordt juist het zooveel smartelijker uiteinde van eenen hongersdood uit gebrek en ouderdom voorgekomen, waardoor anders de dieren eerst na lange marteling zouden bezwijken.

Het was echter ons oogmerk niet, om de wijze aan te toonen, waarop het evenwigt in de natuur wordt bewaard, maar veeleer eenige bewijzen aan te voeren van de zorg, welke voor het opkomend geslacht in de natuur gelegd is. Niets levert ons van deze zorg zulke treffende blijken, als de instincten en neigingen der dieren zelve, waardoor zij in hunne handelingen zoo juist en doeltreffend worden geleid, en waarin wij bovenal de wijsheid des Scheppers, die dit alles met zooveel volmaaktheid regelde, moeten bewonderen.

Waar de dieren nog te zwak en teeder, te weinig ontwikkeld waren om zich zelven te besturen, werden hun vaste ingeschapen nei-

gingen geschonken, die de plaats van overleg en vernuft moesten vervullen; waar zij onmagtig zijn zelve te denken, denkt de natuur voor hen. De natuur, zegt HERDER, dacht hen voor, als zij deze neigingen in deze en weder niet in andere dieren legde, en noodigde het dier nu in zijne bewerktuiging te zien, te begeeren en te handelen, wat zij hem voorgedacht had [1]). Gaan wij uit dit oogpunt het dierenrijk van het insect tot den mensch kortelijk na, dan zullen wij overal deze moederliefde voor het kroost op de verwonderlijkste wijze bestuurd zien.

Bij de insecten b.v. vinden wij vele soorten, welker jongen niet voor zichzelve kunnen zorgen, en de ouders reeds gestorven zijn, als het toekomstig geslacht herleeft; zonder eene bijzondere voorzorg der natuur of leiding der ouders moesten deze dieren omkomen; maar hier zorgt de moeder reeds voor haar kroost, voor het nog aanwezig is, en zoekt daarvoor voedsel, voor zij nog een ei gelegd heeft. Hierbij komt nog, dat, even als bij hoogere diersoorten, het voedsel, hetwelk de jongen nuttigen, meestal geheel van dat der ouders verschilt, maar dan schikt zich het wijfje hierin niet naar hare eigen smaak en behoefte, maar legt hare eijeren op die plaatsen, waar hare jongen het voor hen geschikte onderhoud kunnen bekomen. De zandwesp graaft in zandige gronden holen, waarin zij eene groote spin of rups steekt, die zij niet doodt, maar, door op eene bepaalde plaats het zenuwstelsel met haren angel te kwetsen, slechts verdooft en verlamt, en hierdoor hun bederf en verrotting verhindert, en nu legt zij in ieder dezer holen een ei, waar dus het jong zijn versch voedsel aanwezig vindt, als dit het ei verlaat. Andere wespen echter openen weder van tijd tot tijd deze voor ieder ander onkenbaar gemaakte en zorgvuldig gesloten gangen, zoo spoedig de larven den ingebragten voorraad verteerd hebben, hetgeen de ouders met juistheid schijnen te weten, leggen dan nieuwen voorraad in het nest, en sluiten het weder digt, om allen toegang van vijanden af te weren. De houtwesp brengt bij het eitje in de cel eene soort van door haar toebereid deeg, hetwelk niet voor haar, maar wel voor het uit het ei komende masker het geschikste voedsel is. De eenzame wesp verzamelt elf of twaalf kleine groene rupsen of maden, ofschoon zij zelve van plantenvoedsel leeft; zij maakt deze bij het ei

[1]). HERDER, *Ideeën zur Philos. der Geschichte*, 1 *Th. pag.* 97.

vast, alsof zij wist, dat het voedsel, hetgeen zij zelve gebruikte, voor hare jongen nadeelig zoude zijn; het uitgekomen masker heeft juist hieraan eenen genoegzamen voorraad van een voor haren leeftijd geschikt voedsel, totdat het als volkomen insect zich uit het plantenrijk voeden kan; volgens SPENCE en KIRBY hangt het getal van de grootte dezer maden af; zijn zij grooter, dan gebruikt zij slechts acht of negen, zijn zij kleiner elf tot twaalf; maar altijd zoekt zij volwassene maden, als kon zij voorzien, dat alleen deze dieren, als zij hunnen vollen groei bereikt hebben, zonder voedsel lang genoeg in het nest kunnen blijven leven, terwijl, als zij nog in jeugdigen staat zijn en groeijen, zij spoedig uit gebrek zouden sterven en in verrotting overgaan [1]).

Zoo ook zuigt de ringrupsvlinder zelve honig uit de bloemen; wie leerde haar echter, daar zij het nimmer gezien heeft, dat hare jongen, die eerst het volgende jaar uit de eijeren zullen uitkomen, geen honig, maar jonge bladeren behoeven? Zij legt dus de eijeren niet in de bloem, maar ook niet op de bladeren, die in den herfst afvallen, maar bevestigt die met eene harstachtige stof, die voor water ondoordringbaar is, om de jonge takjes, als voorzag zij, dat de koesterende lentezon de jeugdige bladjes zoude doen uitspruiten, zoodat de jonge rups zijn voedsel aanwezig vindt, als zij het ei verlaat.


Eijeren van de ringrupsvlinder.
(Bombyx Neustria.)

Niet minder merkwaardig is de zonderlinge eigenschap, dat de jongen eerst dan de eijeren verlaten, als de jeugdige bladen reeds begonnen zijn uit te botten; hetgeen in verschillende boomsoorten op zeer ongelijke tijden geschiedt. Zoo is tusschen de eijeren van eene bladluis van den berkenboom en die van den esch geen zigtbaar onderscheid, en echter komen onder dezelfde temperatuur en in dezelfde luchtstreek de eijeren gelijktijdig met het uitbotten der bladeren op den berkenboom eene maand vroeger uit, dan op den esch, die zoo veel later zijn jeugdig groen ontplooit. SPENCE nam een takje van een berkenboom met dergelijke eijeren beladen en plaatste dit in

[1]) KIRBY *and* SPENCE *Entomologie*, Stuttgart, 1823. 1 B. pag. 382 sq.

water in zijne verwarmde kamer, en nu ontkiemden de bladen nog eene maand vroeger, maar tegelijk hiermede vertoonden zich ook de jonge bladluizen [1]). Wie erkent niet in deze verwonderlijke overeenstemming eene ware moederzorg in de natuur ook voor de geringste schepselen, zonder welke zij meestal, uit gebrek van het eerste sappige groen, hun voedsel zouden moeten missen en allen vergaan? Die insecten echter, wier jongen nog in den zomer uitkomen, leggen hunne eijeren op de bladen zelve, als wisten zij, dat hier de voorzorg niet noodig was om deze om de takjes te spinnen.

Somwijlen is niet alleen het voedsel, maar zelfs de middenstof verschillende, waarin zij leven. Zoo leven de maskers van gaasvliegen, van het haft, van verschillende soorten van muggen en van meer andere insecten in het water, hetwelk voor de ouders volstrekt doodelijk is; deze overwinnen echter hunne natuurlijke vrees hiervoor, en leggen hunne eitjes in deze vloeistof, zeker dikwijls met gevaar van hun leven, om voor dat van hun kroost te zorgen. En waar zoude ik eindigen, als ik de voorraadschuren der bijen, der wespen en mieren wilde beschrijven, die op zich zelve eene beschouwing overwaardig zijn, doch waarvan de beschrijving hier te veel plaats zoude vorderen.

Eenige insecten beleven de geboorte van hun nageslacht, zoodat derhalve de jongen aan de zorg der ouders zijn toevertrouwd, en door hen met geene mindere liefde dan bij de hoogere dieren verzorgd worden. Zoo besluiten zekere spinnen hunne eijeren in een gesponnen beursje, bevestigen het op den rug en dragen het overal met zich mede; neemt men der moeder dit beursje voorzigtig af, zoo laat zij eenen langen draad er aan vast, en trekt de eijeren, zoo spoedig zij losgelaten worden, terstond weder tot zich om te ontvlugten. Bonnet plaatste eene dergelijke spin voor het trechtervormige hol van eenen mierenleeuw, een zeer vraatzuchtig dier; de spin zocht snel te ontkomen, maar de mierenleeuw greep den zak met eijeren, die hij onder het zand zocht te begraven, de spin weerde zich hiertegen met alle krachten, eindelijk scheurde het beursje af, maar nu greep de spin het met zijne kaken, en verdubbelde zijne pogingen; te vergeefs! de mierenleeuw was de sterkere en begroef beiden! de ongelukkige

[1]) Kirby *and* spence l. c., band II, pag. 485.

moeder had haar leven kunnen redden door de eijeren los te laten, maar zij liet zich eerder levend begraven, dan dat zij zich van haar kroost zoude laten scheiden [1]). Kruipen nu de jonge spinnen uit dezen zak, die door de moeder zelve hiervoor geopend wordt, dan zetten zij zich op den rug der moeder, die hen eenigen tijd met zich ronddraagt en trouwhartig verzorgt.

Zelfs de anders zoo algemeen verafschuwde schorpioen levert ons een voorbeeld van moederliefde; zoodra zij namelijk gevaar bespeurt, spert zij den bek wijd open, waarin nu de zeer kleine en teedere jongen kruipen, die zij dan met gesloten bek in veiligheid brengt, waarop zij, door dezen te openen, zich weder van haren geliefden last ontdoet.

Ik zoude hiervan nog eene menigte treffende voorbeelden kunnen aanvoeren, maar deze zijn voldoende om ons te overtuigen, dat zelfs de meest verachte en miskende schepselen, die wij dikwijls met den naam van ongedierte bestempelen, ons de grootste wonderen in de natuur verkondigen en bewijzen, dat voor al het geschapene met eene gelijke liefde en goedheid en met eene oneindige wijsheid en volmaaktheid is gezorgd.

Ofschoon de visschen de eijeren aan hun lot overlaten, zijn zij echter geenszins van deze moederzorg ontbloot. Door hun natuurlijk instinct aangedreven, zoeken zij vooral die plaatsen op om hunne eijeren te leggen, welke door eene menigte waterinsecten voor hunne aanstaande jongen overvloed van voedsel opleveren, en aan het minste gevaar blootstellen. Eenige, zooals de zalm, zwemmen hiertoe de rivieren op en weten door eene verbazende kracht en vlugheid zelfs tegen watervallen op te springen, iets waarvan ik bij eene forel zelf eenmaal ooggetuige was. De zalmen graven dan in het zand eenen kuil, waarin zij hunne eijeren leggen en dekken dezen weder toe, waardoor deze voor het wegstroomen en uit elkander drijven behoed zijn.

In de Lorenzo-rivier in Amerika boven de watervallen van de Niagara maken zelfs vele visschen aan het strand kleine dammen van steentjes, die zij met den bek bijeen brengen, opdat de daar achter gelegene eijeren niet door den sterken stroom worden mede gevoerd.

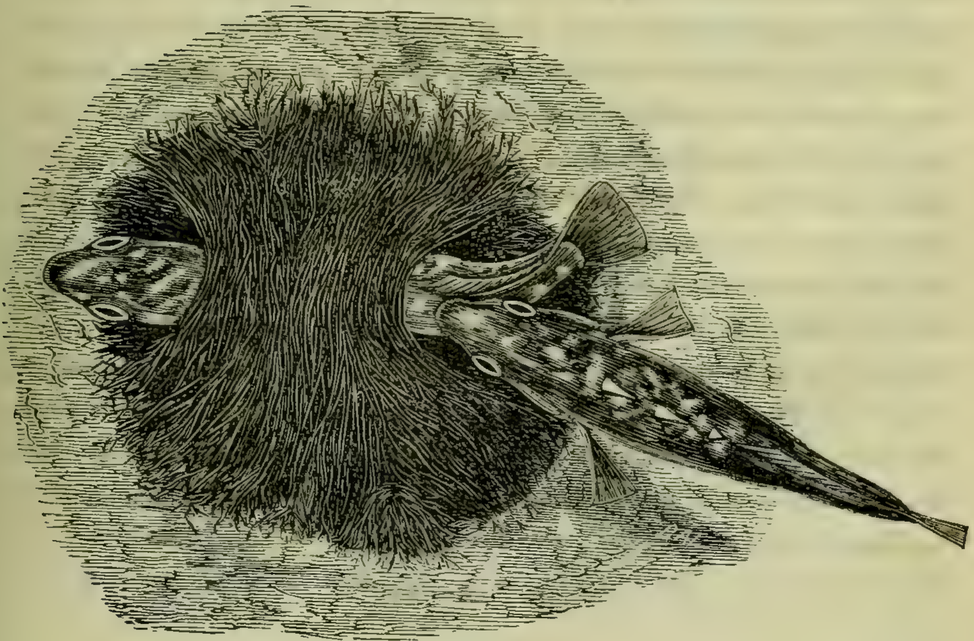
---

[1]) Spence en Kirby l. c. I, band 1, pag. 397.

Eenige soorten van stekelbaarsen (*Gasterosteus*) vervaardigen zelfs nesten, even als de vogels, waarin dan de eijeren worden gelegd.



Stekelbaars, zijn nest bouwende.



Stekelbaars, zijn wijfje in het nest leidende.

Het mannetje bouwt een overwelfd nest, uit plantenvezels en draadwieren, en lijmt deze vast met slijm van zijn ligchaam, het bevestigt eerst den grondslag, door gedurig dit vaster door wrijven ineen te dringen; past een tak of steel niet in het gebouw, zoo trekt hij het er uit, en plaatst er een ander voor, overdekt dan het nest met een gewelf, en boort nu eene tweede opening in het nest, zoodat hij er door kan zwemmen. Is dit verrigt, dan zoekt hij onder de naburige visschen van zijne soort eene bruid uit, die door de natuur juist dan met ongewone kleuren versierd is, en geleidt haar naar zijn nest als eene bruidskamer, waarin dan de eijeren worden gelegd. Is dit geschied, dan haalt hij een tweede wijfje, en zoo bevatten deze nesten volgens het getuigenis van COSTE soms 1000 à 2000 eijeren [1]).

In tegenstelling echter van hetgeen wij bij andere dieren ontwaren, houdt het mannetje alleen de wacht bij het nest, waaraan het wijfje geen uitsluitend aandeel heeft; integendeel worden de wijfjes zelfs zijne meest gevaarlijke vijanden, die de eijeren zoeken te verslinden. Dan is het zijne zware taak om deze gedurende eene maand tegen de dikwijls herhaalde aanvallen van deze roovers onvermoeid te verdedigen, in welken tijd hij het nest niet verlaat, maar onverpoosd voor alles zorgt. Hij begint eerst het nest te versterken, stopt de eene opening weder digt, en bedekt het nest met steentjes, die dikwijls half zoo groot als zijn eigen ligchaam zijn, en die hij met moeite uit de nabijheid haalt, hij heeft dan slechts ééne opening te beschermen en plaatst zich nu hiervoor onafgebroken en maakt met zijne voorvinnen eene aanhoudende beweging, om altijd een stroom van frisch water over zijne eijeren te onderhouden, die anders zouden beschimmelen en uit gebrek aan versch water niet worden uitgebroed. Hij verdrijft in dezen tijd ieder anderen visch of wijfje, die zijn nest te nabij komt. Wordt hem het aantal vijanden te groot, zoo gebruikt hij de list, om bewegingen te maken, als of hij op eene prooi afschoot en verwijdert zich voor eenige oogenblikken van het nest, waarop zijne vijanden, begeerig den ongezienen buit te deelen, hem volgen, die hij zoo van zijn nest lokt, maar spoedig keert hij terug naar zijne geliefde

---

[1]) M. COSTE, *Instructions pratiques pour la Pisciculture*, 1853, pag. 67 en 74.

plaats. Gelukt het hem door deze onvermoeide pogingen zijn schat te bewaren, totdat de jongen op het punt zijn van uit te komen, dan verdubbelt hij zijne inspanning; hij verwijdert weder de aangebragte steentjes, maakt meerdere openingen in het nest, versterkt den aanhoudenden waterstroom, en verplaatst de eijeren dan naar de zijde, dan naar het midden van het nest. Zijn nu na tien of twaalf dagen de jonge vischjes uitgekomen, dan moet hij ze nog lang tegen de vijanden beschermen; in het begin kunnen deze wegens den zwaren aanhangenden doijerzak zich nog moeijelijk bewegen, maar hij duldt niet, dat een de boorden van het nest verlaat, of zoo dit geschiedt, brengt hij ze in zijn bek terug; volgen meerdere deserteurs, dan vat hij soms eenige tegelijk met zijn bek, zonder ze echter te kwetsen. Wordt zijne talrijke familie grooter, dan hebben zij ook meerdere ruimte noodig, maar nu laat hij ook toe, dat zij in de onmiddellijke nabijheid van het nest zwemmen, maar even als een herdershond zwemt hij aanhoudend er om heen, om zijne kudde bijeen te houden, totdat hij die na 20 dagen aan zich zelve kan overlaten; hoezeer anders vraatzuchtig, heeft hij gedurende al dien tijd zelf zich geene spijs gegund. Kan de moederzorg der natuur ergens sterker spreken, dan bij dit nietige vischje?

Ook bij de amphibiën, schoon zij meestal de jongen aan hun lot moeten overlaten, ontbreekt deze moederzorg der natuur niet. Bij de krokodillen gaat deze zorg reeds verder dan bij vele anderen; zij zoeken volgens V. HUMBOLDT [1]) hunne onder het zand bedekte eijeren aan de oevers op tegen den tijd, dat de jongen uitkomen, roepen hunne jongen, die hun antwoorden en voeren hen naar de rivier en bewaken hen tegen gevaar. Dit vermag echter de schildpad niet, die wel middelen tot eigene bescherming in zijn schild, maar geene wapenen van de natuur ontvangen heeft. Maar daarom is de natuur in hare middelen ter bescherming van het kroost niet uitgeput. De zeeschildpad graaft b.v. eveneens een kuil in het zand aan den oever, en dekt dien weder toe om de eijeren door de zonnestralen te laten uitbroeden; naauwelijks hebben echter de jongen de eijeren verlaten, of eene reeks

---

[1]) *Reise in die Aequinoctial Gegenden*, Stutgart, 1815, tom. III, pag. 427; ook BURDACH, *Physiol*. 3 B. pag. 117.

van vogels en andere dieren vervolgt hen. Maar wie bewondert dan niet de hun ingeschapen aandrift, om zich terstond naar de zee te begeven en dus hunne vijanden te ontvlieden; stuit men hen dan in hunnen loop en tracht men door omdraaijen hun een anderen koers te doen aannemen, zoo keeren zij terstond terug om zich naar de zee te begeven, die zij nog nimmer hebben gezien. Wie leerde hun hier den weg en schonk hun een kompas? en wie bewondert niet dit onbegrijpelijke instinct der natuur, waardoor zij onwillekeurig worden aangedreven, om voor hun zelfbehoud te waken?

Nergens echter vinden wij de teederste blijken van liefde en zorg, eenen bestendigen ijver en opmerkzaamheid voor het kroost, waarvoor zij als 't ware alleen schijnen te leven, duidelijker en treffender uitgedrukt, dan bij de vogels.

Hier vinden wij reeds eene hoogere ontwikkeling van ouderliefde, hunne zorg is grooter, hunne driften zijn edeler en nog door eene merkwaardige bijzonderheid verhoogd, die wij bij de lagere dieren minder aantreffen, namelijk eene echtelijke verbinding, eene soort van huwelijk: wie kent in dit opzigt niet onze duiven en in het bijzonder de tortelduif, als voorbeelden van onderlinge trouw en liefde door onze dichters zoo dikwerf bezongen? Ook hierin blijkt weder de bijzondere zorg in de natuur, daar men het als eenen algemeenen regel kan aannemen, dat de aandrift tot deze onderlinge verbinding aan zulke dieren eigen is, wier jongen in den eersten tijd de zorg der beide ouderen behoeven; bij die vogels, welker jongen terstond overvloed van voedsel vinden, als onze eenden en hoenders, was dit minder noodig; maar waar dit voedsel van elders moet worden aangebragt, en de onvolkomene jongen de warmte der moeder niet lang kunnen ontberen, was de zorg der beide ouders volstrekt noodig, en hier vinden wij dan ook deze verbinding of liever het huwelijk door de natuur zelve ingesteld.

Deze echtelijke verbinding duurt bij eenige dieren zoolang als de gemeenschappelijke zorg voor de jongen dit vereischt, en houdt eerst op, als deze volwassen zijn; dit is b.v. het geval bij eenige zoogdieren, als de vledermuis, de ratten en konijnen. Zoo ook bij vele roof- en zangvogels, ook bij de raven; bij de verhuizing scheiden de paren,

maar in het volgende jaar schijnen zij zich weder te vereenigen; bij anderen, als de arenden, duiven, en onder de zoogdieren de vossen en reeën, duurt deze verbinding voor het geheele leven. Een treffend voorbeeld leverde hiervan een ooijevaar, wiens wijfje wegens eene wond de reis niet had kunnen ondernemen, en die gedurende drie jaren achtereen ieder voorjaar haar weder opzocht, en hierop ook de volgende winters bij haar bleef[1]) Zeer innig is deze verbinding bij de papegaaijen en vooral bij de zoogenaamde *inseparabiles*. Nadat BONNET een paar dezer vogels 4 jaren gevoed had, verviel het wijfje in verzwakking uit ouderdom, en kon niet meer het bakje voor het voeder bereiken, maar werd nu door het mannetje gevoed; en als het nu niet meer op het vogelstokje der kooi kon komen, zocht het mannetje met inspanning van alle krachten het er op te helpen, en toen het eindelijk stierf, liep het mannetje in groote onrust om het wijfje heen, zocht het voedsel te geven, gaf een klagenden toon en stierf eveneens eenigen tijd daarna[2]) Zelfs versiert de natuur vele vogels in den paringstijd met eene ongewone pracht van vederen, als wilde zij de echtelijke liefde hierdoor verhoogen. Anderen bezingen in de welluidendste toonen hun geluk; zoo kirt de tortel, de leeuwerik verheft zich al zingende in de lucht, en de nachtegaal laat, terwijl zijn gaaike broedt, zijne schoone zangen hooren. Maar zoo spoedig de jongen geboren zijn, zwijgt hij, als vreesde hij de nabijheid van het nest te verraden, en helpt nu de jongen te voeden. Hierin gebruiken zij zelfs de meeste omzigtigheid en vliegen nimmer regt op het nest aan, maar verbergen zich op eenigen afstand in de struiken, om ongemerkt naar hun kroost te sluipen, en verlaten het nest weder even voorzigtig.

Vele vogels vervoeren zelfs hunne jongen, als zij bemerken, dat zij ontdekt zijn; neemt men b.v. aan een nachtuil een jong uit het nest, zoo draagt het de overige jongen in den volgenden nacht weg; hetzelfde zien wij dikwijls bij onze honden en katten. Even merkwaardig is de list, waardoor zij de vijanden van het nest zoeken af te lokken; na-

---

[1]) W. VROLIK, *Het leven en maaksel der dieren*, 1e d. pag. 58.
[2]) BURDACH, *Physiol.*, 1 B., pag. 366.

dert b.v. een hond of mensch het nest van een patrijs, zoo vliegt eerst het mannetje met angstgeschrei op en waarschuwt zoo het wijfje, valt echter spoedig op den grond, met afhangenden vleugel, alsof het niet vliegen kon of gewond was en lokt zoo den vijand door de hoop van een gemakkelijk te bemagtigen buit van het nest af, terwijl het wijfje dit oogenblik gebruikt om met de jongen te ontvlugten Hetzelfde treft men aan bij andere vogels. Coste verhaalt, dat hij zelf eens het slagtoffer was van de list van een leeuwerik, die hij plotseling voor zijne voeten zag voortrollen en zich met moeite voortslepen, alsof zij geene kracht had om zich te verwijderen; hij bukte zich om het dier met de hand te vangen, doch telkens als hij het meende te vatten, deed het eene nieuwe poging, maar scheen slechts met groote inspanning zich een weinig verder te kunnen verwijderen; zoo lokte de vogel hem naar een aangrenzend land, en toen hij geloofde zijnen vervolger ver genoeg van het spoor van zijn nest gebragt te hebben, vloog hij in eens vrolijk en levendig op en gaf zijne vreugde over de gevolgen van zijne list door levendige zangen te kennen [1]).

Bonnet verhaalt van zwaluwen, die zelfs in brandende huizen vlogen om hunne jongen te redden of met hen te vergaan [2]).

Bovenal echter is de moederzorg der natuur in de vogels zigtbaar in het maaksel der nesten, die zij met eene vlijt en kunst weten te vervaardigen, welke bij hunne geringe hulpmiddelen ieder verbazen moet. Hier zorgt de vogel reeds voor zijne jongen, eer nog één ei gelegd is.

Bij de meeste vogels draagt het mannetje den voorraad aan, en het wijfje bouwt het nest. De vogelnesten zijn, gelijk alle kunstproducten, die door eene ingeschapen aandrift worden vervaardigd, volkomen in hunne soort, en verdienen den naam van meesterstukken. Waar de natuur leermeesteres is en het niet ontwikkelde verstand der dieren te hulp komt, is alles even schoon en doelmatig, harer waardig, en boven alle berisping volkomen. Bij den rijkdom der stof mogen eenige algemeene opmerkingen en voorbeelden voldoende zijn.

De vogelnesten zijn altoos naar het getal en de grootte der jongen

---

[1]) Coste, l. c. pag. 78.

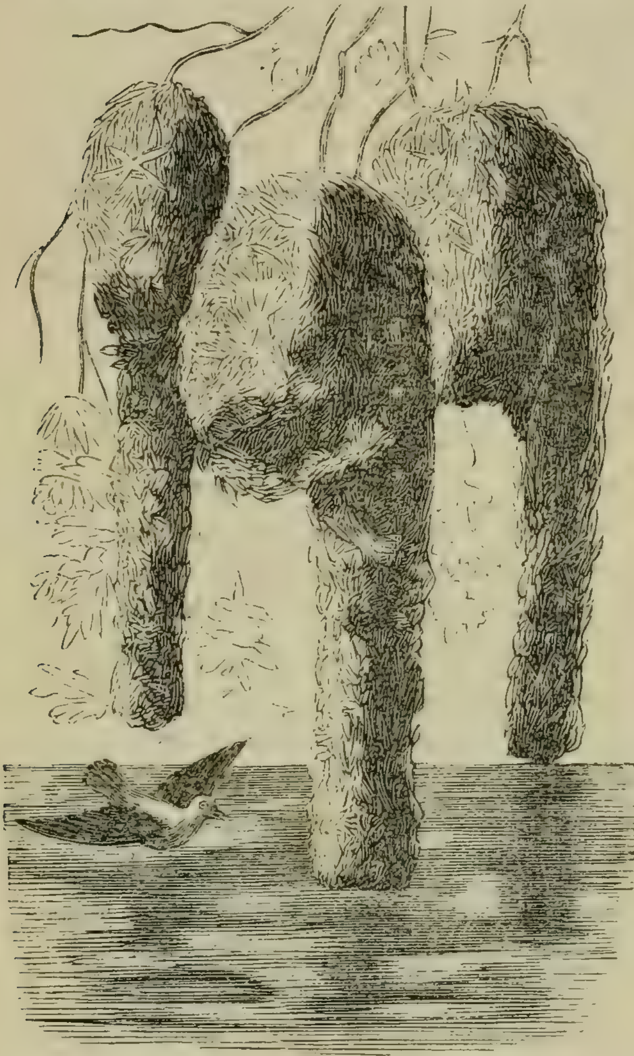
[2]) Burdach, *Physiol.*, 3 B., pag. 124.

berekend, en hierin zal zich geen vogel vergissen; kleine eijeren, die spoediger verkoelen, vorderen eene meer aanhoudende warmte, en zoo bouwen ook de kleinere vogels diepere nesten, en de eijeren liggen op een zachter en meer verwarmd bed, waardoor zij bij het afvliegen der vogels niet zoo snel verkoelen. Zoo is het nest van een leeuwerik veel dieper, en de eijeren zijn meer verwarmd, dan dat van een ooijevaar of gans. Zij bekleeden de nesten van binnen met stoffen, die de warmte minder geleiden, zoo als stroo, mos, haar, dons, of vederen. Merkwaardig is hierin de zorg van den kruisbekvogel (*Loxia curvirostra*) der noordsche landen. Deze vogel legt namelijk zijne eijeren in Januarij, wanneer regen en sneeuw de aarde bedekken, doordien de dennezaden, het voedsel voor zijne jongen, juist dan en niet in het voorjaar in menigte aanwezig zijn. Zijn nest zoude echter door de aanhoudende vochtigheid verweeken, en de broeding door de hierdoor veroorzaakte koude onmogelijk worden, ware het niet, dat de natuur dezen vogel geleerd had zijn nest met hars te bestrijken, alsof hij wist, dat dit het nest voor sneeuw en water ondoordringbaar maakt.

Niet alleen echter voor de warmte, maar vooral ook voor de bescherming der eijeren en jongen wordt in de bouwing van het nest door de vogels gezorgd door het kunstigste maaksel, hetgeen zoo veel te zamengestelder en meer beschermend is, naarmate zij meer gevaren te vreezen hebben; deze bouworde is zelfs geheel gewijzigd naar de vijanden, die zij te duchten hebben. Zoo vervaardigen onze zangvogels doorgaans hunne nesten in het digtste loof, of in de holte van eenen boom, waar het naauwelijks voor roofvogels zigtbaar of toegankelijk is. Dit zoude echter de vogels in de warmere streken niet tegen de apen en slangen beveiligen, die hen in menigte vervolgen; maar vele dezer vogels bouwen nu hun nest aan de uiterste doorgaans boven het water hangende takken, die voor hunne vijanden onbereikbaar zijn. De Bengaalsche kruisbek, hiermede nog niet tevreden, vervaardigt uit plantendraden en dorre grashalmen eene koord bijna een el lang, welke hij aan de uiterste boomtakken boven het water bevestigt, en hieraan hangt hij het nest op, hetgeen dan door den wind heen en weder wordt geslingerd en voor ieder ander dier ongenaakbaar is.

Bij eenige dezer nesten is de opening ter zijden, bij anderen zelfs van onderen naar het water gekeerd, waarboven het hangt, en leidt door eenen zijgang naar de jongen. Het snijdervogeltje hecht drie bladen

van een boom door draadjes katoen aan elkander door middel van zijn bek, en legt aan het einde van den draad een knoop voor het doorschieten; dit nest is van de andere bladeren des booms bijna niet te onderscheiden.





Nest van het snijdervogeltje (Sylvia sutoria).

Nesten van den Bengaalschen kruisbek (Loxia pensilis).

In Abyssinië regent het dikwijls aanhoudend gedurende vele maanden lang, met weste winden, maar de *Loxia abyssinica* bouwt ook haar nest zoodanig, dat de opening altijd naar het oosten is gekeerd, en de eijeren door een ondoordringbaar deksel van boven tegen den regen beschut zijn. Hetzelfde oogmerk bereikt onze zwaluw, als hij zijn kunstig nestje aan de balken onzer woningen hangt. In de Oostindiën vormt eene zwaluwsoort het bekende eetbare nest uit eigen slijm der maag, en kleeft het tegen bijna ongenaakbare rotsen vast.

Ook de leefwijze en de voeding is in het oog gehouden, zoodat velen op die plaatsen hun nest bouwen, waar zij het voedsel het gemakkelijkst kunnen aantreffen; zoo bouwen de adelaar en andere roofvogels hunne nesten op hooge rotsen en boomen, waar zij een ver uitzigt hebben, en ligt van verre het kleine wild kunnen bespeuren; de kieviet en andere op den weeken grond, waar zij gemakkelijk de wormen kunnen vinden, waarvan zij leven, en bij voorkeur aan den rand van een sloot of groef, waarin zij onbemerkt het nest kunnen verlaten. De watervogels vervaardigen het nest aan den oever, of bouwen zelfs op het water drijvende nesten, waar bij hoogeren vloed geen gevaar van verdrinken zijn kan.

Hieraan evenredig is ook de zorg, welke zij koesteren voor hunne eijeren of kroost; zij letten niet op het gemis van wapenen, maar verdedigen het dikwijls met gevaar van hun leven. De kleine colibri, die anders voor eene zekere spinsoort eene prooi is, verdedigt hare eijeren met zulk een vuur, dat zij hem in het gezigt vliegt, die haar dan nadert. Bij vele roofvogels is deze verdediging aan de moeders toevertrouwd, maar in deze gevallen zijn ook de wijfjes grooter en sterker dan de mannetjes. Zij broeden des te standvastiger, hoe meer de jongen het uitkomen naderen, alsof zij wisten, dat eene verkoeling dan voor dezen veel gevaarlijker is; zoo laten de wilde eenden, anders zoo vreesachtig, zich dan dikwijls op het nest met de hand vatten. Eenige vogels, inzonderheid diegene, wier eijeren wit zijn, als van de eenden, bedekken hun nest met hooi of bladeren, wanneer zij het verlaten, om het voor verkoeling te bewaren, en voor de vijanden te verbergen; de kieviet doet dit niet, zijne zwarte en groene eijeren zijn bijna gelijk aan de kleur van gras en aarde en vallen niet zoo in het oog.

Vooral is ook de moederzorg der natuur blijkbaar in de verschillende ontwikkeling der jongen bij het uitkomen uit den dop. De jongen namelijk van die vogels, die op den grond hunne nesten bouwen, zoo als onze hoenders, eenden, kieviet en andere, komen met vrij sterk ontwikkelde pooten ter wereld en verlaten zeer spoedig het nest; zij begeven zich dan hetzij zoo als de jonge eenden terstond in het water en zoeken zelve voedsel, of volgen de moeder, die hun de spijs voorlegt en door eigenaardige toonen tot het gebruiken aanspoort of waarschuwt voor nakend gevaar. De jongen echter dier vogelen, die op boomen of hooge rotsen hunne nesten bouwen, zouden door terstond het

nest te verlaten, nederstorten en verpletterd worden; maar ook hiervoor werd gezorgd, doordien deze veel onvolmaakter ter wereld komen, daar alle eijeren dezer vogelen veel kleiner en de jongen dus minder uitgegroeid zijn bij het verlaten van den dop, zoodat zij niet alleen meest naakt en blind geboren worden, maar hunne pooten zijn zoo zwak, dat zij niet kunnen loopen, voordat zij kunnen vliegen. Bij zang- en roofvogels vermogen zij dit doorgaans eerst na 2 tot 3 weken. Bij hoenders en watervogels kunnen de jongen zeer spoedig hun voedsel vinden en gevaren ontkomen, maar deze vliegen eerst na 2 tot 3 maanden, bij de eerste zijn de vleugels meer ontwikkeld dan de pooten; bij de laatsten is dit omgekeerd het geval; bij dezen, de hoenders en andere, is dan ook de zorg der beide ouders minder noodig, hetgeen dan meest aan de wijfjes is overgelaten, en bij velen verlaat zelfs het mannetje het wijfje tijdens de broeding om tegen den herfst terug te keeren.

Bij de zang- en roofvogels broeden het mannetje en wijfje beide en verzorgen hunne teedere jongen bij afwisseling, vooral waar de voedingsmiddelen moeijelijker en dikwijls slechts op grooter afstand te verkrijgen zijn. Zelfs somwijlen, zooals bij spechten en uilen is waargenomen, nam het mannetje alleen de zorg van de opkweeking der jongen op zich, als het wijfje gevangen was; zoo strekt zich zelfs deze schoone ingeschapen aandrift der natuur tot toevallige en ongewone omstandigheden uit.

Bij eenige vogels, zoo als de duikers en waterhoenders, helpt het mannetje broeden, maar bekommert zich niet om de jongen, die onder de leiding der moeder genoegzaam voedsel overal vinden; daarentegen neemt bij de meeste gepaarde roof- en zangvogels en zoo ook bij den vischreiger het mannetje geen aandeel aan de broeding, maar voedert de jongen, daar de moeder te lang het nest zoude moeten verlaten om dit te zoeken. Bij de zangvogels blijven de ouden nog lang in de nabijheid van het nest, ook als de jongen hunne zorg niet meer behoeven. Zelfs een kwikstaart, die eenen jongen koekoek in een hollen eik had uitgebroed, door welks enge opening de koekoek niet ontkomen kon, bleef van hare herfstreis terug, en voedde den jongen koekoek nog tot in den winter. Zoo is het instinct overal doelmatig gewijzigd en geheel berekend naar de behoeften en levenswijze der dieren.

Het eerste werk van de moeders na het uitkomen der jongen is het nest van de eijerschalen te zuiveren, die hen ligt zouden kunnen

kwetsen, en dan eerst zorgen zij voor het voedsel. De van insecten levende vogels verkleinen deze en voeden hiermede hunne jongen; de roofvogels verweeken het vleesch eerst in den krop, opdat het gemakkelijk te verteren zij; vervolgens leggen zij hunnen jongen doode dieren voor, daarop zoodanige die meer of min gewond zijn, en eindelijk kleine levendige, zoodat zij hunne krachten in het vangen kunnen oefenen. De van zaden levende vogels, zooals onze duiven, verweeken deze eerst in den krop, en geven die dan aan de jongen in den bek; onze musschen en andere voeden hunne jongen in den beginne met insecten, als wisten zij, dat de zaden, waarvan zij zelve leven, voor de zwakke magen hunner jongen nog onverteerbaar waren. Zoo verslonden b.v. een paar musschen, volgens de waarnemingen van BRADLEY, in den tijd, dat zij hunne jongen voedden, in eene week 3360 rupsen. Zij houden in het voeden eene strenge orde, zoodat geen der jongen wordt vergeten of ten koste der anderen dubbel gevoed, maar volgens de rij de een na den anderen zijn aandeel bekomt. Maar alsof al deze zorgen ter instandhouding van de soort nog niet genoeg waren, kwam de natuur ook dan, wanneer de jongen door roofvogels vernield worden, met de verwonderlijke eigenschap te hulp, dat zij in dit geval op nieuw eijeren kunnen leggen, hetgeen zij anders niet doen. Zij bouwen dan met onvermoeide vlijt een ander nest, broeden nogmaals, en herstellen zoo het geledene verlies.

En zoo naderen wij dan de zoogdieren, aan wier hoofd de mensch, het einde der zigtbare schepping, geplaatst is, en ook hier ontwaren wij geene minder treffende blijken van moederzorg. De echtelijke verbinding is hier evenmin algemeen als bij de vogels. De jonge zoogdieren behoeven immers niet allen de zorg der beide ouderen, daar de moedermelk aan hunne eerste behoefte voldoet; de grasetende zoogdieren vinden in de lente overvloed van voedsel, en de jongen zijn spoedig in staat in hunne eigene nooddruft te voorzien en bij naderend gevaar onder bescherming der moeder te ontvlugten. Bij de roofdieren zijn echter de jongen door blindheid en zwakte der ledematen een tijdlang aan het nest geboeid, even als wij dit bij de vogels hebben gezien, en hoe zoude de moeder steeds voor zich zelve en de jongen het noodige voedsel kunnen verschaffen, dan door gedurig het nest te verlaten en de jongen aan gevaar bloot te stellen. Hier is dus weder het mannetje behulpzaam, het legt zijne tijgerwoede af om die

voor liefde tot zijne echtgenoot en kroost te verwisselen; hier beschermt de een de jongen, terwijl de ander op roof uitgaat en gedurig nieuw voedsel aanvoert.

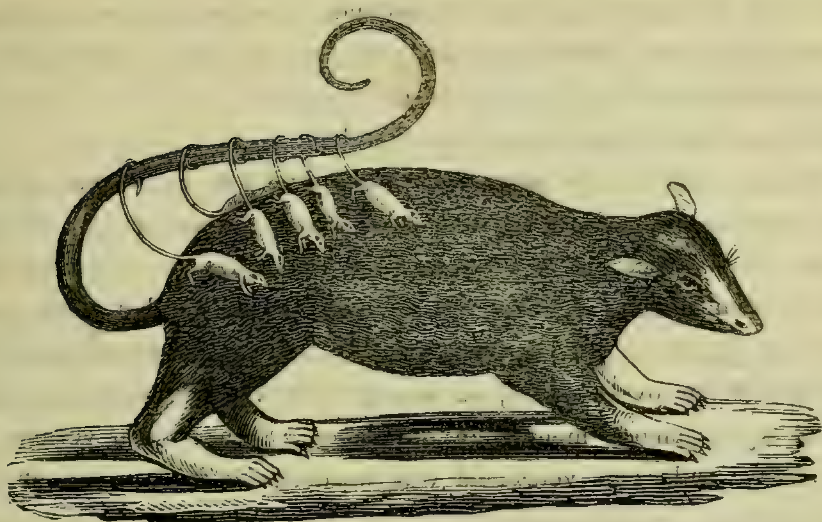
Ook zij maken hun nest of leger, even als wij bij de vogels hebben opgemerkt, op de verborgenste plaatsen. De leeuw maakt het pad naar zijne jongen, door dikwijls heen en weder loopen, onkenbaar, of veegt de sporen hiervan met zijn staart uit. De mannelijke vos sleept gedurig voor zijn wijfje en jongen voedsel naar het hol, maar laat geene beenderen liggen en rooft zelfs niet in de nabijheid van zijn nest. De bunsing laat zijne uitwerpselen op verwijderde plaatsen van het nest van zich, en draagt ook die der jongen op verren afstand, opdat het nest door den reuk niet verraden wordt.

De bevers maken hunne kunstrijke gebouwen, waarin zij hunnen voorraad van levensmiddelen bewaren; voor zij de jongen ter wereld brengen, vullen zij eerst hunne magazijnen aan, waarvan zij zich beide onderhouden; zoodra echter de jongen geboren zijn, laat het mannetje den voorraad aan het wijfje over en zoekt zelf elders zijn voedsel; het scheidt zich echter niet geheel van het wijfje af, maar bezoekt haar dikwijls.



Buidelrat (Didelphys) *met jongen in den buidel.*

Sprekend is vooral ook de bijzondere zorg en inrigting der natuur in de buideldieren, waar de jongen hoogst onvolkomen en vroegtijdig ter wereld komen, waardoor deze dieren tweemalen in het jaar in staat zijn te paren; maar hier worden de jongen in een buidel als in een aan het lijf gehecht vogelnest bewaard, waarin zij in de moedermelk het voedsel en in den buidel de noodige warmte en bescherming vinden. Zijn de jongen genoeg ontwikkeld om dien buidel te verlaten, dan zetten zij zich bij gevaar op den rug der moeder, slingeren de staarten om haren staart heen, die dan met den geliefden last ontvlugt.



Buidelrat met jongen op den rug.

Met den hoogeren rang der dieren volmaken zich meer en meer hunne hartstogten en neigingen, en zoo beginnen zich ook hier duidelijker de sporen van weerkeerige liefde tot de ouders te vertoonen. Een jonge walrus verlaat zijne moeder niet, ofschoon deze reeds gedood is; bij een lam nam ik eens de zigtbaarste onrust waar, toen zijne moeder gestorven was, welke het aanhoudend met zijne pooten krabde, als wilde het haar hierdoor opwekken en in het leven terug roepen, terwijl het zijne verlegenheid, smart en onrust door zijn geblaat en bewegingen duidelijk te kennen gaf. Zoo verhaalt men van eene oude blinde afgeleefde rat, die door hare jongen naar eenige broodkruimels werd voortgetrokken, en die haar bij naderend gerucht terstond weder in veiligheid bragten. Deze duur der kinderliefde is ongelijk. Moeder en jongen verlaten elkander, wanneer het jong vliegen kan, of dat der zoogdieren niet meer zuigt. Bij de duikers blijven de jongen bij de moeder tot in de herfstreis, en slechts de mannetjes reizen alleen. Bij de grasetende, waar overvloed van voedsel voorhanden is, duurt de verbinding langer dan bij roofdieren; de groote roofvogels drijven hunne jongen vroegtijdig weg, om zich zelve een jagtgebied te zoeken. Bij de in het wild levende vogels of roofdieren houdt de verbinding in den herfst of winter op, wanneer het voedsel spaarzamer wordt. Zoo schikt en ordent overal de natuur, en geeft ons hare moederzorg in duidelijke taal te kennen.

Mijn bestek verbiedt mij uit de menigte voorbeelden van zorg en

liefde voor het kroost nog een aantal andere ten bewijze aan te voeren, dat ook hier de moederliefde en zorg zich bij vele dieren treffend en roerend uitdrukt en menig mensch beschaamt; een paar voorbeelden mogen hier voor vele anderen spreken.

Eene kat had bij een mijner vrienden zijne jongen in eene kinderwieg gelegd; de jongen werden haar hierop ontnomen, en de wieg in een vijver gezet om te zuiveren; kort hierop was de kat verdwenen, en toen men na eenigen tijd de wieg weder uit het water nam, vond men dit dier er in verdronken; het had zijn natuurlijken afkeer tegen het water overwonnen, en was naar de wieg gezwommen, waaruit het zijne jongen meende te redden en zelf het leven verloor. — Wie zoude zulk een voorbeeld van moederliefde in een mensch niet een standbeeld waardig keuren?

Algemeen bekend is de moederliefde bij de apen; moge een treffend voorval door den beroemden reiziger POEPPIG in zijne reis naar Chili en Peru hier met zijne eigene woorden eene plaats vinden; hij zegt: Wat men van de buitengewone moederliefde der apen verhaalt, is werkelijk waar, en ik zelf ben getuige geweest van een bewijs daarvan, hetwelk mij voor een geruimen tijd den lust tot de jagt daarop benam. Om eenen jongen Coaita-aap te bekomen, dien ik wenschte op te voeden, had ik in een der digtste door de kroonen der boomen slechts langzaam voortrukkende troepen een wijfje tot mikpunt uitgekozen, dat een tamelijk groot jong tegen zich aangedrukt droeg. Lang was het onmogelijk het listige dier nabij genoeg te komen, van hetwelk al de anderen, als waren zij bewust van het gevaar, wegvlugtten. Het eerste schot kwetste het aan de achterpooten en dwong het



Rolaap (Cebus).

tot eene langzamere beweging. Het tweede trof edeler deelen, zonder het echter te dooden; doch hoogst onaangenaam was mijne gewaarwording, toen door den langzaam optrekkenden kruiddamp op een dunnen tak het dier zigtbaar werd, dat op het oogenblik van het mikken, het gevaar voor zijn jong erkennende, zich daarover had zamen gerold en aldus het geheele schot ontving. Weldra begon de doodstrijd, doch in plaats van zich volgens de wijze der mannetjes, met den staart op te hangen en zoo het jong aan het gevaar van een hevigen val bloot te stellen, liet zich de stervende moeder langs eene slingerplant naar eenen dikkeren tak afglijden, legde daar behoedzaam haren last neder, en stortte terstond daarop dood voor mijne voeten neder. Ik heb na dien tijd nooit meer op vrouwelijke apen geschoten [1]).

Zien wij nu met een blik op het tot dusverre medegedeelde terug, wie erkent dan in de natuur niet het beeld eener zorgvolle moeder, die al hare kinderen met eene gelijke liefde bemint; bij de meeste insecten is de voortplanting het laatste doel van het leven en zij laten stervende hun kroost aan de natuur over, niet een van hen wordt vergeten, zij allen worden moederlijk verzorgd; het teedere rupsje vindt bij zijne geboorte zoowel het jonge blad, zijn voedsel, voorhanden, als het pas geboren kind de volle moederborst. De hoogere dieren zorgen wel voor hun kroost, maar zij worden hierin alleen door ingeschapen neigingen bestuurd; hunne woede wordt in liefde en hunne vreesachtigheid in moed veranderd, en zij zijn als kinderen aan den leidband der natuur. Maar alleen de hooger geplaatste mensch, hij alleen kon deze leiding ontberen; hij alleen kon waken voor zijn kroost en zich zelven besturen en dat kroost tot hoogere zedelijke vorming opleiden.

En zoude dan alleen de mensch, daar hij als een zwak en hulpeloos, van alles onkundig kind ter wereld komt, zonder andere ingeschapen neigingen als voor zijn dierlijk bestaan werden vereischt, maar met eenen hoogeren aanleg, zoo stiefmoederlijk misdeeld zijn?

Neen, ook hier, waar alles volgens een geheel ander en hooger plan is aangelegd, worden ons de weldadige en liefderijke, maar verhevener oogmerken van den Schepper met duidelijke trekken verkondigd.

Immers, wij zagen het, bij de lagere dieren verzorgt de natuur

---

[1]) Poeppig, *Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenströme*, Band, II, pag. 236.

zelve alleen, zij is hier geheel alleen de trouwhartige moeder, die in alles voorziet; bij de hoogere dieren stond zij deze zorg voor de voeding en opkweeking der jongen aan de ouders af, maar zij behield voor zich de besturing van de driften, de neigingen en ontwikkeling der geestvermogens en der gedachten, die de Schepper zelf aan ieder dier, naar zijne behoefte gewijzigd, inplantte. Bij den mensch alleen liet de Schepper de ontwikkeling en opvoeding van ligchaam en geest *beide* geheel aan de ouders over. Hij schonk slechts aan het kind de vatbaarheid en den aanleg, aan de ouders de verworvene kennis en het verstand, door kinderliefde aangevuurd en door ingeschapen zedelijk gevoel en het bewustzijn van eenen hoogeren oorsprong veredeld. Niet het dier, maar de mensch moest zelf zich vormen, en zich tot een hoogeren trap van humaniteit, van zedelijke waarde verheffen, moest zich tot deugd en godsvrucht, ja tot onsterfelijkheid volmaken. Zijne geestvermogens moesten aan geene banden van instinct worden gelegd, en hiertoe werd hij wel zonder ingeschapen kennis, maar ook vrij geschapen, om zelf zich tot een zelfstandig vrij denkend wezen te ontwikkelen, en door eigen kracht en oefening, door inspanning en strijd in lief en leed, zich tot een hooger standpunt voor te bereiden en te vormen. Hiertoe verlengde de natuur zoolang mogelijk zijne jeugd en leertijd, zooals zij die bij geen enkel dier had uitgerekt, juist wijl hij alles, tot zelfs zijne eigene taal moest leeren, die ieder dier naar zijne behoefte is ingeschapen. Hij moest niet meer de geboren knecht of de gehoorzame slaaf zijn aan den leidband der natuur, maar de geliefde vrije zoon in het huis zijns Vaders, wiens beeld hij, en dat wel hij alleen in zijn boezem draagt. Hieraan is dan ook de moederliefde in den mensch geëvenredigd; deze is edeler, hooger, haar doel gaat verder; zij beoogt niet alleen ligchamelijke opvoeding, maar ook de zedelijke en verstandelijke ontwikkeling van den geest; zij strooit in hare geliefde kinderen de zaden van kennis, van deugd, van godsvrucht en liefde, zij geleidt het menschdom tot het gevoel van het ware, schoone en goede, ja hare blikken reiken tot over het graf.

En wie, die deze verhevene taal van den Schepper in de natuur verstaat en gevoelt, die ons met luider stemme wordt verkondigd, kan nog vragen, of ook in de natuur lessen van zuivere, hoogere moraal en echte humaniteit worden gepredikt? Hoe kan hij, die navorscht en

overpeinst, twijfelen, of er een bijbel der natuur zij, die zeker door den Schepper zelven geschreven is, en waarvan de grondtekst nog even zuiver en ongeschonden door Hem wordt bewaard en in stand gehouden, als hij eens uit zijne hand te voorschijn trad?

En zouden dan juist deze laatste verhevene zinsneden in het boek der natuur, zouden deze alleen een vervalschte tekst zijn? Zouden wij in het ingeschapen gevoel van eenen hoogeren zedelijken aanleg in den mensch, die hier nimmer tot volkomene rijpheid kan gedijen, een leugen moeten erkennen? Heeft de Schepper dan in ons een bedriegelijk schijnbeeld ingeplant, hetgeen ons wijst naar hoogere oorden van zedelijke volmaking, die niet bestaan? Of zoude Hij ons hier den beker der onsterfelijkheid en volmaking aan den mond hebben gezet, om, wanneer wij dien met de lippen hebben geproefd, hem voor altijd van ons terug te trekken, wanneer wij dien wenschen te genieten? Neen! waar zoo de natuur spreekt, kan voor den leugen geene plaats zijn.

Zeer juist is de uitspraak van den voortreffelijken HERDER: »of de Schepper vergiste zich met het doel, hetgeen Hij ons voorstelde en met de organisatie, die Hij tot bereiking hiervan zoo kunstig te zamenvoegde, of dit doel gaat over ons tegenwoordig aanzijn heen, en de aarde is slechts eene plaats van overgang, eene school ter voorbereiding" [1]). Wel vraagt TOLLENS met nadruk:

Zeg, wanneer de Schepper daalde
  En der knielende aarde vroeg,
Waar hij schoonst zijn beeld in maalde,
  Wat zijn afdruk zuiverst droeg;
Zeg, wat kon het uitgelezen,
  Dat hem de aarde toonen dorst,
Wat toch, dan een moeder wezen,
  Met een zuigling aan haar borst?

Maar hoe treffend ook uitgedrukt, noem ik dat niet het ware, het verhevenste beeld eener moeder, wat zij met de dieren gemeen heeft.

Neen, te dikwijls was ik de onbemerkte stille getuige van een hooger schouwspel, als ik eene voortreffelijke moeder soms met opgetogenheid gadesloeg, wanneer zij, van alle zijden omringd door haar kroost, dat met open oor en oog naar hare gesprekken luisterde, de zaden strooide van kennis, van deugd en godsvrucht, als zij het zedelijk

1) *Ideën zur Philos. d. Gesch.*, 1 B., p. 183.

gevoel tot hoogere vorming zocht op te leiden en zoo nader te brengen tot Hem, van wien zij alles ontvangen had.

En dit zoude eene valsche, eene ondergeschovene plaats zijn in het boek der natuur?

Of, waar eene griffel op het moedergraf de roerende woorden van vertrouwen schreef: »*Vader! hier ben ik met hen, die Gij mij gegeven hebt, tot U voer ik hen dankend terug;*" zoude, zeg ik, dit opschrift dan leugentaal kunnen wezen, en de Godheid zulk een onbarmhartig goochelspel drijven met eene verhevene moederliefde, die Zij zelve heeft ingeplant.

Neen, moeders! gevoelt dan hier uwe hoogere standplaats en verhevene roeping op aarde. De Schepper nam zelf de opvoeding van het dierenrijk op zich, en leidde het met liefderijke zorg, door hun ingeschapen neigingen en gedachten, voor alle hunne aardsche behoeften berekend, te schenken. Maar de teugels voor de zedelijke vorming van den mensch plaatste Hij in de zachte, liefderijke moederhand, opdat onder hare zorg en besturing de hoogere bloesems des Hemels zouden kunnen ontkiemen en opwassen. Moeders! hier vervangt gij de plaats van den Allerhoogsten, want die hoogere zedelijke ontwikkeling en beschaving van het menschdom stond Hij af aan het trouwe moederhart, hetgeen Hij voor liefde en godsdienst gevormd had. Hier is dus uwe verhevenste taak en werkkring, maar hier zijt gij dan ook boden en engelen des Hoogsten, geleigeesten voor het menschdom, die ons zoekt op te voeren tot echte humaniteit en hoogere beschaving, die in ons het gevoel voor het ware, schoone en goede zoekt aan te kweeken, ons te vormen tot deugd, tot godsvrucht en liefde, en zoo op te leiden tot hoogere oorden, vanwaar die deugden voor het menschdom zijn nedergedaald.

Is dit dan de taal des Scheppers, die wij in het boek der natuur lezen, waar alles het kenmerk draagt van de hoogste liefde en waarheid, van volmaaktheid en orde, dan staren wij, die slechts tot de uitwendige schors der natuur kunnen doordringen, met eerbiedige bewondering op de wijsheid, liefde en grootheid van den verhevenen Maker, die dit alles door Zijn magtwoord, »*het worde;*" deed ontstaan.

DE ARTHRODIEËN, DIER EN PLANT VEREENIGD,

DOOR

Q. M. R. VER HUELL.

De stof, beschouwd als grondbeginsel van alle wordingen, heeft de natuuronderzoekers opgewekt, om te beproeven eenige verschijnsels, ontstaande uit de werkingen der onbewerktuigde deeltjes, waaruit zij is te zamen gesteld, te verklaren, wel te verstaan, voor zoo ver die deeltjes zigtbaar zijn, daar de wezenlijkheid alleen hem tot gids moet verstrekken, om de waarheid zijner bevindingen te staven. Die boven alle bevatting kleine atomen, waaruit de vloeistoffen zijn te zamengesteld, kunnen derhalve hier niet in aanmerking komen, alhoewel het licht en het water eene groote rol vervullen in de volgende daadzaken, die wij zullen trachten te ontvouwen.

Hier worden die stofdeeltjes bedoeld, die het ongewapend oog ontsnappen, en alleen met dat magtig hulpmiddel, het mikroskoop, bij eene duizendvoudige vergrooting te onderscheiden zijn. Hoe klein zij derhalve ook zijn mogen, schijnen zij toch, in het groote rijk der natuur, de eerste grondbeginsels te zijn van alle bewerktuigde wezens, dat is te zeggen de bouwstoffen, die te zamen en op elkander werken volgens vaste natuurwetten, door eene hoogste wijsheid bevestigd, en waaruit alles zich ontwikkelt en voortleeft.

Het mikroskoop met eene duizendvoudige vergrooting brengt ons in dat onzigtbaar Heelal, zegt zeker schrijver, waarvan LEEUWENHOEK de COLUMBUS was, van het ongewisse tot het zekere, van het oogenblik, waarin de onbewerktuigde stofdeeltjes zich vereenigen of ophoopen tot zij de eerste sporen eener organisatie doen blijken, zich meer en meer te zamen verbinden, zich ontwikkelen en eindelijk schepsels voortbrengen tot het dieren- en plantenrijk behoorende, in veelvuldige vormen en met eigenschappen, die de bewonderenswaardigste verschijnsels openbaren.

Alvorens ons met eene der belangrijkste onder deze vormingen bezig te houden, zal het niet overbodig te achten zijn, derzelver oorsprong eenigzins te verklaren.

In het water, blootgesteld aan den invloed van licht en lucht, ontwikkelen zich verschillende eigenaardige stofsoorten, waarvan een met den naam van *Vegetatief* (groeijend) bestempeld is, aanwezig in put-, fontein-, rivier-, regen- en zelfs in zeewater, en dat zich op steenen en andere in het water gedompelde ligchamen zet; zij is van eene aangename groene kleur en door PRIESTLEY het eerst onderzocht. Hieruit ontwikkelt zich, met andere stoffen verbonden, de eenvoudigste plantenvorm, door BORY DE ST. VINCENT aangewezen, om aan het hoofd van de naamlijst der planten gesteld te worden, onder die van *Chaos primordialis*. Zij is de eerste vorming van groei, eene eenvoudige kleurschakering over vochtige ligchamen uitgebreid, ten onregte voor het afzetsel van opgeloste *Algen* en *Conferveeën* gehouden. Zij is verspreid, overal waar het licht invloed heeft op het water en in alle moerassen kan dringen, in de oesterbanken, in de sloten, langs de wegen, in de grachten der vestingwerken, op de vochtige steenen, aan den voet der muren en elders.

Deze groene stof is zeer ligt te verwarren met eene menigte mikroskopische ligchaampjes, insgelijks groen van kleur, waardoor eenige waarnemers misleid zijn geworden, in het onjuiste denkbeeld verkeerende, dat zij een gedeelte dezer stof uitmaakten, terwijl het eigenlijk reeds wezenlijk georganiseerde wezens zijn, van die stof doordrongen en niet meer de stof zelve in hare grootste eenvoudigheid.

Het is BORY DE ST. VINCENT geweest, die de eigenschappen bij de ontwikkeling dezer schepping grondig bestudeerd heeft, en al de vormen, die er uit ontstaan, gerangschikt en aan namen verbonden heeft. Van allen verdient het geslacht der *Arthrodieën* het meest onze aandacht.

Onder dezen naam stelt hij een groot gezin dezer schepsels, te zamengesteld uit individuën, die eene naauwe overeenkomst hebben met de *Conferveeën* en *Algen*, terwijl zij tevens zoo zeer de polyp- en infusiediertjes naderen, dat zij er bezwaarlijk van af te zonderen zijn.

Het eigendommelijke der *Arthrodieën* bestaat uit vezeltjes, zeer eenvoudig te zamengesteld uit twee buizen, waarvan de buitenste doorschijnend is, en aan het sterkst gewapend oog geene organisatie hoegenaamd vertoont. Het schijnt eene buis van glas te zijn met geledingen afgedeeld (*b*), gevuld met eene kleurstof, dikwijls flaauw, maar ook levendig groen, paarsch of geelachtig. Deze aldus plantaardig tezamengestelde buizen ontvouwen aan het bewonderend oog,

naar gelang der soorten, waartoe zij behooren, zeer verrassende en vreemde verschijnsels, allen bij de ontwikkeling een wezenlijk karakter van dierlijk leven vertoonende. Immers mag dit leven afgeleid worden van bewegingen, die een volkomen wil aanduiden. Zij bewonen het zoet en het zoute water. Vele soorten zijn beiden gemeen, anderen leven op de vochtige oppervlakte van rotsen, de kloven tusschen de straatsteenen, zelfs worden er aangetroffen in bronnen, waarvan de warmtegraad hooger is.

Van deze verschillende soorten zullen wij alleen die, welke den eigenaardigen naam voeren van *Zoocarpa* (Dier-vrucht) beschouwen, daar het mikroskoop ons hier het vreemdste natuurverschijnsel openbaart, namelijk *Dier* en *Plant* in een en hetzelfde schepsel vereenigd.

De natuurkundige GIRAUD CHANTRAUS, niet zoo volledig en naauwkeurig als later BORY, deze schepsels onderzocht hebbende, was van gevoelen, toen hij de infusiën (mengsels) van tot ontbinding overgegaan zijnde *Conferveeën*, *Arthrodieën* en andere plantaardige zelfstandigheden van diertjes vervuld zag wemelen, dat de *Conferveeën* eene massa kleine polypen waren, die zich verdeelden, wanneer zij er vatbaar voor waren, en alsdan in vrijheid levende, zich later wederom te zamen voegden en den vorm van planten aannamen, zich aldus naar willekeur te zamen verbonden en verdeelden. Hoe onjuist dit denkbeeld ook wezen moge, komt het evenwel de waarheid nabij.

De *Conferveeën* zijn geene *polypen*, maar eene soort van cryptogamische waterplanten, zeer menigvuldig in zoet en zout water voorkomende, te zamengesteld uit cylindervormige vezels, met eene kleurstof gevuld, die in eene inwendige buis schijnt besloten te zijn, die in geledingen verdeeld is (*a*), zeer eenvoudig te zamen gesteld, zeer buigzaam en over het algemeen groen van kleur, en gelijken daardoor volkomen op de *zoöcarpen* van het geslacht der *Arthrodieën* voor het tijdstip dat zij hare levende kiembare sporen of *gemmae* uitgeworpen hebben. Het zijn derhalve geene *polypen*, waaruit diertjes zich van tijd tot tijd verspreiden, wanneer de ontbinding der deelen, die hen vroeger gevangen hielden, er hun het vermogen toe geven.

Het is eene bewezen waarheid, dat onder de *Arthrodieën* soorten zijn, die veel overeenkomst met de *conferveeën* hebben, en gedurende een tijkvak van hun aanwezen planten zijn, die in plaats van kiembare sporen of *gemmae* diertjes, *zoocarpen* genoemd (*g*), voortbrengen, die op

hunne beurt zich in vezels verlengen (*i. h. l.*) en wederom planten worden. Ziedaar een wezenlijke band, die twee groote afdeelingen, die der dieren en planten, welke lang onder den naam van twee afzonderlijke natuurrijken beschouwd zijn, te zamen verbindt, daar het onmogelijk schijnt te zijn dezelve onder het een of ander dezer rijken te kunnen rangschikken.



De mikroskopische afbeelding, waarvan (*a*) een gedeelte eener *conferva* en insgelijks dat van eene *Arthrodie* voorstelt, zal ons een beter denkbeeld van de ontwikkeling van dat schepsel geven, (*b*) vertoont in de geledingen de wording der levende kiemsporen of *zoocarpen*. Uit een gedeelte dezer buis, bij (*c*) afgebroken, schijnt een dezer diertjes, door zich uit te zetten, pogingen aan te wenden om de buis te verlaten, terwijl bij (*e*) werkelijk een diertje bijna in het vrije is, alsmede bij (*d*) — (*f*) zijn twee afgescheiden ledige geledingen, zonder de minste sporen van organisatie, als waren zij van glas; bij (*g*) zijn drie diertjes zich in de vloeistof naar willekeur bewegende. Zou het doorschijnende gedeelte, bij twee derzelve merkbaar, niet op een meer volmaakt georganiseerd schepsel kunnen doen denken, aan een *kop* b. v. of iets dergelijks, zooals wij bij het zich verlengende diertje, bij (*h*) insgelijks opmerken. (*i*) zijn diertjes, die zich verlengen of uitgroeijen terwijl (*l*) de vereeniging van vier derzelve, het ontstaan van eene plant met geledingen, genoegzaam aantoont.

De diertjes, vrij en en vlug naar alle rigtingen zich in het water bewegende, zetten zich tegen allerhande ligchamen om hare gedaanteverwisseling te ondergaan. Zoo heeft zich ten dien einde een dezer diertjes bij (*k*) tegen de buis (*a*) bevestigd.

DE VULKAAN VAN ANTUCO IN CHILI;

EENE BLADZIJDE UIT HET REISVERHAAL

VAN

EDUARD POEPPIG.

In de jaren 1827—1832 deed E. POEPPIG, thans hoogleeraar te Leipzig, eene reis door Chili, Peru en op den Amazonenstroom. Deze reis behoort tot de belangrijkste, die in den loop dezer eeuw ondernomen zijn, om dit in zoo vele opzigten merkwaardige gedeelte van Zuid-Amerika te leeren kennen. Met vurigen ijver voor de wetenschap bezield, trotseerde de toen nog jeugdige natuuronderzoeker de velerlei gevaren en moeijelijkheden, die aan eene reis verbonden zijn, welke zich uitstrekte tot in oorden, waar ook de laatste sporen van beschaving verdwenen en waarvan sommige nog nimmer door Europeanen bezocht waren. Te midden van ontberingen van allerlei aard, in streken die gedurig blootgesteld waren aan de verraderlijke strooptogten van vijandige en bloeddorstige Indianenstammen, ging de moedige reiziger jaren lang voort met het verzamelen van dieren, planten en mineralen, en hoewel hem tot tweemalen toe de reeds bijeengebragte schat weder verloren ging, werd hij daardoor geenszins ontmoedigd, maar bleef hij daarentegen volharden in zijne pogingen om dit gedeelte der wereld uit een natuurkundig oogpunt nader te leeren kennen.

Wij meenen den lezers van dit Album geen ondienst te doen met de mededeeling van eenige bladzijden uit zijn reisverhaal, dat aan velen hunner welligt minder bekend zal zijn, en kiezen daartoe de beschrijving van zijne beklimming des vulkaans van Antuco.

Vooraf echter moge die van het dal van gelijken naam gaan, waar de reiziger gedurende verscheidene maanden zijn verblijf hield, en

van waar uit hij grootere en kleinere togten in de omliggende landstreek deed.

»Het dal van Antuco, waarin de hoogste bewoonde plaats van het zuidelijk Andes-gebergte gelegen is, breidt zich uit van het oosten naar het westen, heeft eene lengte van ongeveer zeven uren gaans, is nergens zeer breed, en wordt door den Laxa-stroom in twee nagenoeg gelijke helften verdeeld. Aan zijn benedeneinde wordt het door een lage bergketen van de vlakten van Yumbel en los Angeles gescheiden; oostwaarts verheft het zich snel, wordt naauwer en is in deze rigting door den breeden voet des vulkaans bijna geheel gesloten, terwijl tusschen dezen en de tegenoverliggende bergenreeks slechts ruimte overblijft voor den wilden stroom en den smallen pas, waardoor men komt in de landstreek die door de Indianen bewoond wordt.

Op vele plaatsen is de bodem geheel ongeschikt voor den landbouw, daar hij gelijkt op een droog rivierbed en met vulkanisch gesteente overdekt is; doch aan eenen wel verdienden roem van vruchtbaarheid beantwoorden daarentegen de zijden der bergen en de vlakten, die zich over de lagere gedeelten daarvan uitbreiden. Hier en daar liggen deze terrasgewijs boven elkander en stellen natuurlijke weiden daar, te midden van schoone boschaadjes, waar de weelderigste plantengroei op den rijkdom des bodems wijst. Overal stroomen beken van de bergen af, en boven de vriendelijk groene kruinen steken de hoogste spitsen uit, waarop de sneeuw nimmer smelt. Reeds in de onmiddellijke nabijheid van het dorp zijn de bergen zoo hoog, dat de zich trots verheffende uit naakte rots bestaande top van den Pico de Pilque slechts na verscheidene uren klimmens bereikt kan worden; verder op in het dal stijgen zij steeds reusachtiger naar omhoog, totdat ten laatste de van de Silla Velluda afdalende ijsvelden met hunne gekartelde randen en de zwarte kegel des vulkaans het heerlijke landschapsbeeld begrenzen.

Het dorp zelf ligt schilderachtig tegen een hoogen bergwal aan, welke van boven met een schoon beukenbosch gekroond is. Het is een onbeschrijfelijk genot op eenen helderen zomermorgen, hier over deze

hoogten, al ontbreekt daar ook elk gebaand pad, rond te dwalen en planten te verzamelen. De oneindige menigte van alpenplanten, die hier groeijen, vervult den verzamelaar met geestdrift; is hij vermoeid geworden, dan vleit hij zich neder onder boomen van eene buitengewone grootte en zijn blik verlustigt zich in het verheven tooneel der met sneeuw bedekte Andes, terwijl de dampkring eene zuiverheid bezit, waarvan de opwekkende invloed het schoone des levens dubbel genieten en gevaren verachten doet.

Het heerlijkste en altijd nieuwe voorwerp in dat landschap blijft echter de vulkaan, die, slechts weinige uren van het dorp verwijderd, en schier zonder dat kleinere bergen daarvoor gelegen zijn, zich aan den blik vertoont. Men wordt niet moede de vele verschijnselen gade te slaan, die aan hem waarneembaar zijn, dan eens ten gevolge van de verschillende terugkaatsing en breking des lichts, dan weder van de groote werkzaamheid, die in zijn binnenste heerscht. Somtijds schiet uit zijne opening eene rookmassa naar omhoog, die zich verheft als eene geweldig groote koolzwarte kolom, welke met eene verbazende kracht en met grootere snelheid dan een kanonskogel in de blaauwe lucht gedreven wordt; op eenen anderen tijd kronkelt zich vreedzaam, dikwijls met eene naauwelijks zigtbare beweging, het uit de opening opstijgende witte wolkje, dat van de tijdelijke inwendige rust des bergs getuigt. Op elken tijd des dags is het gezigt daarop nieuw, maar hij vertoont zich het prachtigst, wanneer de zon achter hem opgaat en zijne regelmatige omtrekken verguldt, of wanneer de avondzon hem verlicht, nadat deze van Antuco reeds lang afscheid heeft genomen. Zelfs gedurende de stormen, die dikwijls rondom zijnen voet woeden, terwijl de hemel boven het daaronder liggend dal helder blijft, vertoont hij zich grootsch en schoon. Als overwinnaar uit den strijd tegen de hem omhullende wolken te voorschijn tredende, doorboort zijn spits weder het floers dat hem aan het oog onttrok, en tusschen eenen kring van dikke graauwe nevelen wordt de zwartachtige kegel op den donkerblaauwen achtergrond wederom zigtbaar, die als het ware den beschouwer schijnt uittenoodigen eenen blik te slaan in het verre hoopvolle rijk der oneindigheid. Ook des nachts, wanneer digte wolken hem omgeven, verraadt hem nog de vurige gloed, die gestadig uit zij-

nen mond vloeit, en waarvan het licht de van sneeuw en hagel zwangere luchtlagen doordringt. Wel is waar smelt gedurende den zomer het sneeuwkleed, dat de winter over hem wierp, en zwart en ernstig sluit hij dan den achtergrond van het vrolijk groene alpen-landschap, maar een voorbijtrekkend onweder, dat nimmer over het dal heen de lagere streken bereikt, bedekt hem ook wel in de warme Januarijmaand met een wit hulsel en geeft aan de vrienden der natuur gelegenheid in deze nog zoo schaars door reizigers bezochte bergen het schoone verschijnsel van het alpengloeijen gade te slaan, dat zich onder zulk een hemel met ongewonen luister vertoont. Men wordt niet moede des avonds den oogenblik te zien aanbreken, waarop het daglicht geheel verdwijnt en de gloeijende lavastroomen zigtbaar worden. Een enkele vuurroode stip vangt aan te glimmen, weldra volgen andere, en plotselijk deelt zich als een loopend vuur het licht mede aan de lange streepen, die dan eens onverdeeld, dan weder zich vertakkend en elkander kruisend, den weg aantoonen van de uit den krater naar den voet afdalende lava, welke men wel twintig mijlen ver zich als een rustige vuurstroom ziet voortzetten en licht uitstralen, tot dat het magtigere zonlicht des morgens dit schijnbaar weder uitbluscht. In het jaargetijde, wanneer de lucht geheel vrij van nevel is, in November en December, gebeurt het somtijds, dat zich hier aan het oog des toeschouwers een waarlijk tooverachtig schouwspel aanbiedt. Wanneer namelijk een kort onweder den vulkaan met nieuwe, zuivere sneeuw bedekt heeft, en het alsdan volle maan is, kan men aan de zijden des kegels het wonderbare spel van een viervoudig licht waarnemen. Terwijl de nog achter de bergen verborgen maan de omtrekken van de kruin scherp afteekent, en op den bovensten top nog de laatste stralen des avondroods spelen, stijgt plegtig de kalme vuurgloed uit het inwendige des bergs naar omhoog, en vertoonen de lavastroomen hun gloeijend rood op de niet verlichte westzijde. Wanneer echter gelijktijdig ligte wolken over den top trekken, dan ontwikkelt zich een tooneel, dat niemand vermag met woorden te beschrijven, en hetwelk den grootsten schilder tot vertwijfeling zoude brengen, want al wat het licht der maan, dat van de terugkaatsende sneeuw, van het vulka-

nisch vuur en van de avondzon, elk voor zich groots en prachtigs vermag voort te brengen, vereenigt zich hier tot een geheel."

———

»Het grootste gedeelte des zomers was reeds verstreken, en de togt naar den vulkaan liet zich niet langer uitstellen, want het weder scheen zeer gunstig en lokte als het ware tot het waagstuk uit. Den 16 Februarij verliet ik Antuco, en wel tot groot leedwezen der goede landlieden, die mij door duizenderlei gronden zochten terug te houden, daar hun de geheele onderneming niet veel beter dan eene openlijke uittarting der voorzienigheid toescheen. Ik vond niemand onder hen die bereid was mij te vergezellen, en het was een groot geluk, dat eindelijk een man zich daartoe aanbood, die, op verren afstand van het dorp, zich in het bosch een huis had gebouwd, waarin hij woonde zonder bezorgd te zijn voor vijandelijke overvallen. Deze man, ANTONIO DE SERRA genaamd, een krachtvolle Guasso, had zich vrijwillig jaren lang onder de Indianen opgehouden, was hen op hunne togten tot naar Patagonie gevolgd, en was een van die buitengewone menschen, welke men slechts op de grenzen van door de Indianen bewoonde landstreken aantreft, en die door FENNIMORE COOPER in eenige zijner romans met zooveel waarheid geschilderd zijn. Hij deelde noch in de vrees voor de Indianen, noch in het geloof aan spoken, waardoor zijne landslieden steeds gekweld worden, en was daarbij hoogst goedhartig, doch tevens in bijzondere omstandigheden tot groote gruwzaamheid in staat, met één woord, hij bezat een van die karakters, welke zich slechts ontwikkelen kunnen op plaatsen, waar de zedelijke beschaving der blanken, als het ware tot haar laatste grenspaal genaderd, onmiddellijk naast de barbaarschheid der Indianen staat, en de strijd tusschen zulke verschillende elementen onvermijdelijk is. Geen ander Chileno zoude tot den togt naar den vulkaan geschikt zijn geweest; doch ofschoon DE SERRA veel meer dan een zijner landslieden met de woeste natuur der Andes bekend was, scheen hem toch de beklimming tot in de nabijheid van de gloeijende lava te gewaagd toe, en zijne eenige voorwaarde was daarom, dat hij op den vulkaan zoude mogen achterblij-

ven ter plaatse waar hij verkoos. Dit werd hem gaarne toegestaan, want was eenmaal de sneeuwstreek des bergs bereikt, die nog nooit beklommen en derhalve geheel onbekend was, dan schoot er toch niets anders over dan verder op eigene scherpzinnigheid te vertrouwen, ten einde de beste wijze van beklimming te ontdekken.

De voorbereidselen waren spoedig gemaakt. Mijn bediende, die de vrees even zoo weinig kende als DE SERRA, ging gewillig mede. Daar eene ontmoeting met Indianen geenszins tot de onmogelijkheden behoorde, wapenden wij ons met sabels en buksen, waarbij mijne medgezellen nog de hun als wapen beter vertrouwde lans voegden. Voor het geval, dat wij op den berg door slecht weder of door vijanden opgehouden mogten worden, werd door het medenemen van levensmiddelen voor meer dan eene week gerekend, en om zoo noodig snel te kunnen ontvlugten, voorzag zich nog elk van een handpaard.

Den 17den Februarij braken wij op van het fort van Tvun Leuvu, waarheen wij ons den vorigen dag begeven hadden en gingen onder den geluksroep van het kleine garnizoen op weg. In weinige uren bereikten wij den westelijken voet des vulkaans, waar wij genoodzaakt waren ons bivouac op te slaan, dewijl hier de laatste weidegrond voor onze paarden gevonden werd. Een boschje van wilde appelboomen nam ons op, schonk ons bescherming tegen den ruwen wind en beveiligde ons voor ontdekking, indien Indianen in de nabuurschap mogten zijn. Deze plek lag hooger dan het smalle pad, hetwelk zich door de lavastroomen heen windt, die, op eenen kleinen afstand van daar beginnende, zoo geheel zonder eenige plant zijn, dat zich daarop niets bewegen kan zonder bemerkt te worden. Als eene oase in de woestijn lag het vruchtbare plekje te midden van vulkanische overblijfselen, en talrijke alpenplanten stonden daar in vollen bloei.

Terwijl ik eene kleine botanische wandeling deed, was DE SERRA op geheel andere wijze met het onderzoek der ons omgevende landstreek bezig geweest. Hij had eene naburige hoogte beklommen, om van daar wel verborgen de omstreek te overzien, en, ongerust geworden door de teekenen van een verlaten leger niet ver van het onze, was hij daarheen geslopen en had werkelijk de ontdekking gedaan, dat voor slechts weinige dagen eene vijandelijke bende daar gerust

had. Uit de nedergebogen grashalmen was hij in staat het getal der Indianen, die hier geslapen hadden, op te maken, en de rigting, waarin het struikgewas verbogen en doorbroken was, verried hem dingen, welke de onbevangen Europeaan bezwaarlijk zoude vermoed hebben. Daar echter alles aanduidde, dat zich onze gevreesde naburen verwijderd hadden, zoo werd een vuur aangelegd, dat steeds een vrolijk medgezel in zulke legers is, en de nacht onbezorgd slapende doorgebragt.

Den volgenden morgen bragten de eerste schreden ons aan het begin der oude lavastroomen, welke van daar af de eenige bodem van het naauwe dal vormen. Het voorkomen der naaste omgeving is treurig, want op de naakte vlakten groeit geen enkele plant, en slechts hier en daar, waar iets betere aarde ontstaan is, staan kleine, kommerlijk gegroeide alpenplanten. Zwarte, poreuse lava's nemen alles in, dan eens tot zonderling gevormde hoopen opeen gestapeld, dan weder als blokken van de grootte van een middelmatig huis en eindelijk als over elkander geschoven platte schollen. Blikt men regts naar boven, dan stuit het oog tegen een roodachtig grijzen wal, die welligt meer dan duizend voeten hoog is en naauwlijks 15° van de loodregte rigting afwijkt. Deze bergwal bestaat alleen uit verharde massa's asch en zand en is zoo glad en zoo zonder eenig steunpunt aan te bieden, dat geen menschelijke voet hem beklimmen kan. Twee of drie andere, oogenschijnlijk geheel dergelijke steilten verheffen zich terrasgewijs boven hem, en daarachter en daarboven uitstekend vertoont zich de reusachtige zwarte kegel des vulkaans. Het lavaveld is ongeveer een uur gaans breed en neemt de geheele ruimte in van den voet des bergs tot aan den Laxastroom. Alle hier voorkomde lava's zijn grijsachtig zwart, metaalklinkend en bezitten eene zonderlinge neiging om onder het voorttreden daarover in scholvormige platen te splijten. De glinsterend zwarte, zeer harde en zware lava's, die op Ischia in digte stroomen voorkomen, worden om den vulkaan van Antuco vergeefs gezocht. De ophooping der vulkanische producten rondom hem is meer geschied in de gedaante van gruis, of de eigendommelijk schilferachtige vorm der lava's heeft aan al de oude stroomen dit voorkomen gegeven, waardoor zij geheel gelijken op de slakken van eenen hoogoven, hoewel dan ook naar eenen reusachtigen maat-

staf. Men kan elken arm wel vervolgen, doch geen hunner is zeer digt, en verder bovenwaarts loopen zij ineen en schijnen daar werkelijk uit eenen enkelen stroom ontstaan te zijn. Tusschen de afzonderlijke vertakkingen hebben zich dalen van 20 tot 30 voet breedte gevormd, die ingesloten zijn tusschen nagenoeg loodregte kanten van drie tot vier vademen hoogte. De plaatselijke gelegenheid maakte het ondoenlijk meer dan een dezer armen te meten, die ongeveer het vierde gedeelte zal bevat hebben der gezamenlijke lava-massa, welke men, wegens haar afgescheiden en zelfstandig voorkomen, als het voortbrengsel van eene enkele uitbarsting kan beschouwen. De uitkomst der berekening gaf 482.000 kubiek vademen; vermoedelijk is echter de ware inhoud aanmerkelijk grooter.

De weg, wanneer men dezen naam aan het door ons gevolgde spoor geven kan, was vreeselijk ruw, en de paarden moesten voor elken tred den verraderlijken bodem onderzoeken. Zijne moeijelijkheid werd nog vermeerderd doordien het land zich snel verheft en afzonderlijke lavablokken daarover zijn gestrooid, die dikwijls zoo groot zijn, dat men niet dan met de grootste moeite daarom heen kan komen. Op drie plaatsen is het schier onmogelijk voorwaarts te gaan, zoo digt liggen kleine, scherpkantige, voor den voet terugwijkende slakken opeengestapeld, die de hoeven der paarden verwonden en den afgestegen ruiter op de pijnlijkste wijze doen vallen. Heeft men eindelijk het einde dezer oude lavastroomen bereikt, die in een zeer ver verwijderd tijdperk moeten ontstaan zijn, dan bevindt men zich aan het bovenste einde van het dal van Antuco, dat hier slechts eene enge kloof gelijkt, waardoor de pas gevormde Laxastroom naar beneden bruischt. Het is een weldadig gevoel, wanneer eindelijk het knarsen der brekende en verschuivende lava's ophoudt, zich op eene oppervlakte van zeer vast lichtbruin zand te bevinden. De stroom ter linkerzijde stort zich met jeugdige wildheid, en onder het vormen van eene menigte kleine watervallen, over en tusschen basalten heen van zeer merkwaardige gedaante. De tegenovergelegen oever bestaat alleen uit zulke prismatische lava's van eene lichtblaauwe kleur, die ter plaatse, waar de schuimende golven met de meeste kracht daartegen aan klotsen, in eene melkwitte overgaat. De afzonderlijke zuilen

zijn ongemeen scherpkantig en hebben eene geringe dikte, doch het is onmogelijk haar van nabij te onderzoeken, want zij stellen een steilen wand daar, waarvan men door den 40 voet breeden, doch woedenden stroom gescheiden is. Indien het ook gelukte langs eenen verren omweg den tegenovergelegen oever te bereiken, dan zoude nog de loodregte stelling van dien wand zijn onderzoek aan elk verbieden, die er niet toe zoude kunnen besluiten om zich met touwen daar langs naar beneden te laten. Men wordt echter schadeloos gesteld door de beschouwing van de onder het bereik liggende lavamassa's aan den linker oever. Geweldig groote blokken liggen in het rond, dan eens afzonderlijk, dan weder tot ketens van vijf tot acht vademen hoogte vereenigd, die elkander zoo nabij komen, dat men soms moeite heeft zich te paard daardoor heen een weg te banen. Zij zijn de overblijfsels eener instorting, die ergens aan de hoogere zijden des bergs moet hebben plaats gegrepen, want velerlei omstandigheden bewijzen, dat zij hier ter plaatse niet bekoeld, maar eerst veel later daarheen geworpen zijn.

Zoodra men door deze donkere massa's heen den naauwen weg gelukkig gevonden heeft, betreedt men eene wijde vlakte, waarvan het grootste gedeelte door een meer wordt ingenomen, terwijl zij aan de zuidzijde door den voet des vulkaans begrensd wordt. In deze rigting ontbreken alle grootere opeenhoopingen van lava, en men galloppeert zonder hindernissen over eenen gladden grond, die bestaat uit bruin of wit zand, dat veel gelijkt op dat der zeeduinen. Hoewel ook hier op de meeste punten groote onvruchtbaarheid heerscht, zoo ontmoet men toch plekken, waar een bont plantenkleed dubbel verrast. Boom- of struikgewas vindt hier wel is waar geen voedsel, maar des te grooter is de menigte van half struikachtige planten, die men om Antuco te vergeefs zoeken zoude. Het landschap heeft veel eigendommelijks. De roodbruine of grijze zandvlakte van den voorgrond, welks planten-bekleedsel zich in de verte aan het oog onttrekt, de onbewogene, zwarte spiegelende oppervlakte van het meer en de steile naakte rotsketen noordwaarts vormen een zonderling beeld, waarvan het hoofdkarakter groote woestheid en treurige verlatenheid is. De grootte der oppervlakte van het

meer laat zich moeijelijk schatten, daar het naar het noorden toe verscheidene armen tusschen de bergen uitzendt, doch zijn zuidelijke oever schijnt omstreeks vijf uren gaans lang te zijn. Zijne diepte is waarschijnlijk zeer aanzienlijk, daar het eigenlijk een met water gevulde uitgebluschte krater is, en nabij den oever bezat dit eene temperatuur van slechts 8° C. Vermoedelijk verdrijft deze koude ook alle bewoners, want wij zagen op de geheele lengte van het meer slechts een paar eenzame eenden. Het water heeft eenen flaauwen smaak, het vertoont zich zeer kalm en in het zonlicht blaauw, doch de sporen van golfgeklots tegen den oever bewijzen, dat de van hunne banden ontslagen winden ook deze spiegelende oppervlakte in eene woedende zee kunnen herscheppen.

Tallooze wit gebleekte geraamten van paarden en zelfs eenige menschelijke overblijfselen liggen verspreid over de donkere zandvlakte. Alle dieren, welke op de lava's der westzijde verlamd werden en het einde der onvruchtbare vlakte niet konden bereiken, moeten hier den hongerdood sterven. Ook hebben de togten der Indianen en der kleine Chilische legers veel bijgedragen tot vermeerdering van deze treurige overblijfselen.

Eindelijk bereikten wij de oostelijke zijde des vulkaans, dien wij derhalve geheel waren omgetrokken, en welks breede massa thans tusschen ons en het dal van Antuco lag. Meermalen waren zijne zijden herkend geworden, doch de groote, duidelijk zigtbare lavastroomen, de onvruchtbaarheid des bodems en het gebrek aan water hadden tot hiertoe ieder teruggehouden van eene beklimming, die door de steilheid niet geheel verboden scheen te worden. Zonder oponthoud zetten wij onzen togt voort; alleenlijk zonden wij den geoefenden DE SERRA van tijd tot tijd vooruit, om naar de sporen van Indianen te zoeken, en bereikten des namiddags een der zijtakken des bergs, aan welks voet zich eene grot bevindt, naar welke de geheele omstreek haren naam (*la cueva*) draagt. Daar deze grot echter dikwijls door de Indianen tot hun nachtleger gekozen wordt en in de nabijheid van het gewoonlijk gevolgd pad is gelegen, zoo vermeden wij haar, om liever eene geschikte plaats voor ons leger te zoeken op de hoogten, waar ons een vijand niet zoo ligt zoude ontdekken of althans niet onvoorbereid kunnen overvallen.

De vulkaan en de naburige Silla Velluda schenen, van deze zijde gezien, door een laag bergjuk verbonden, waarop naar alle waarschijnlijkheid hout en water zoude gevonden worden. Intusschen was het derwaarts opklimmen langs eene naauwe bergkloof geene gemakkelijke taak; wij volgden daarbij de gewone handelwijze der Chilische boeren. Een onzer beklom de hoogte op de eenige eenigermate toegankelijke plaats, om boven de aankomende paarden in ontvangst te nemen, en hoezeer deze zich ook daartegen aankantten uit vrees voor de steilte en de zware naar omlaag rollende rotsblokken, zoo gelukte het toch aan de beneden geblevenen door werpen en schreeuwen de vermoeide dieren te dwingen om de gevaarlijke beklimming te beproeven, die hun eindelijk gelukte, ofschoon alle door vallen meer of minder gekwetst waren. Op den kam vereenigd zetten wij onzen weg te voet voort tot aan eene plek, waar de noodigste vereischten voor een bivouac onder zulke omstandigheden gevonden werden. Water in overvloed gaf ons eene beek, die uit de nabijzijnde sneeuw haren oorsprong nam; dor hout werd zonder moeite in genoegzame hoeveelheid door de hier groeijende alpenbeuk geleverd, en niets verhinderde den blik te slaan over de vlakte en naar den bergpas, waaruit de vijand kon te voorschijn treden. Terwijl wij van ons verheven standpunt de in aantogt zijnde Indianen door de oprijzende stofwolken op den afstand van verscheidene uren zouden kunnen ontdekken, konden wij zelve onbemerkt blijven, en waren wij beveiligd tegen eenen overval, die bij zulk eene plaatselijke gesteldheid onmogelijk was.

Het gevoel van veiligheid in onze vesting bragt ons in den gelukkigsten luim, die nog verhoogd werd door de overtuiging, dat van hier uit de beklimming des vulkaans gemakkelijk te bewerkstelligen was. Ons bivouac werd spoedig ingerigt, de paarden vonden rijkelijk gras, weldra verhieven zich een paar uit boomtakken vervaardigde hutten, en een vuur vlamde levendig op, waaraan mijne beide medgezellen de keukendienst verrigtten. Nog was het licht genoeg voor een klein uitstapje. In de nabijheid van ons leger verhief zich de Silla Velluda in ontzag wekkende grootte, noordwaarts strekte zich eene besneeuwde hoogte uit, en verder westelijk daalden de uitspringende bergkanten des vulkaans in het dal af. Met een luid geraas stortte zich over

eenen nabij zijnden rotswand eene beek in de naauwe diepe kloof, waardoor wij op deze hoogten gekomen waren. De moeite van het afklimmen werd rijkelijk beloond, want de menigte en schoonheid der alpenplanten gaf aan de natte rotswanden het aanzien van eenen botanischen tuin, waarin elke schrede eene nieuwe soort aanbiedt. Niet alleen bloeiden hier nog vele planten, die in den omtrek van het lager gelegen Antuco reeds lang hadden opgehouden te bloeijen, maar ook ontvouwde zich hier voor den verwonderden blik eene flora, die geheel verschillend was van de tot dusverre waargenomene en overeenstemde met diegene, welke aan de uiterste zuidelijke spits van Amerika, in het koude land van Magelhaen, wordt aangetroffen.

De luchtwarmte bedroeg in ons leger 13° C. en was derhalve zeer aangenaam, in weerwil dat de eeuwige sneeuw geenszins ver van ons was, en wij ons op de zuidzijde van den berg bevonden, die in dit gedeelte der Andes steeds merkelijk koeler is dan de tegenover liggende. Wij zouden ons in elk opzigt in ons leger regt tevreden gevoeld hebben, waren wij niet plotselijk door eene geheel onverwachte plaag aangetast geworden. Deze plaag bestond in een heerleger van steekvliegen, die wel is waar in alle streken der Andes voorkomen, maar welker menigte in ons leger, dat zich toch meer dan 8000 voet boven de zee verhief, werkelijk ondragelijk was. In scharen, zoo digt als die der tropische muggen, die nog geen reiziger anders dan met bittere weeklagten vermeldt, omgaven ons drie soorten van *Tabanus*, even lastig door hun onophoudelijk gegons als door hunne bloedgierigheid. Aan eene zittende bezigheid was niet te denken, en, in weerwil dat in het middaguur de zon hare stralen op ons schaduwloos leger schoot, waren wij genoodzaakt hetzij ons geheel te wikkelen in de wollen dekens, waaruit onze zadels bestonden, of in voortdurende beweging te blijven, waarbij men dan nog tot eene onophoudelijke verdediging tegen deze lastige vijanden genoodzaakt was. De paarden galoppeerden heen en weder en zouden ons voorzeker ontvlugt zijn, indien zij niet terug waren gehouden door de steilheid van het eenige pad, waardoor zij ontsnappen konden.

Toen de nacht aanbrak, werd het noodig ons vuur te blusschen, want, hoewel wij zoo goed mogelijk muren, uit boomtakken en ponchos

zamengesteld, hadden opgetrokken, om het te bedekken, zoo dreef echter de hevige wind dikwerf de vlam zoo hoog op, dat wij daardoor ligtelijk aan eene zich in de nabijheid bevindende vijandelijke bende zouden zijn verraden geworden. De wapenen werden versch geladen en wij kwamen overeen, dat wij beurtelings zouden waken. De tijd verstreek niet zonder die vreeswekkende gewaarwordingen, welke aan zulk eene plaats noodzakelijk verbonden zijn. De bodem onder ons beefde in regelmatige tusschenpoozen en de donder, die schier onafgebroken in het binnenst des vulkaans rolde, scheen dubbel sterk geworden te zijn. De nacht was buitengewoon duister en op deze hoogte gevoelig koud. De roode vuurschijn, welke zonder werkelijke uitbarsting van tijd tot tijd uit den nabij zijnden, doch voor ons oog verborgen krater oprees, had iets spookachtigs. Mijne medgezellen onthielden zich van slapen gedurende eenen geruimen tijd en luisterden, gelegerd naast het wegstervende kolenvuur, in diep stilzwijgen naar de onderaardsche toonen, die aan den zich plotselijk verbreidenden lichtgloed dan eens vooraf gingen, dan weder daarop volgden. De door alle Chilische landlieden gevreesde Caprimulgus zweefde om ons heen, de storm bragt allerhande wonderbare geluiden voort tusschen de scherpkantige rotsen, en onze paarden draafden verschrikt en snuivend op ons toe, zoodat zij meermalen de slapenden dreigden te kwetsen.

Na middernacht deed DE SERRA zijne ronde en waakte tot aan den morgenstond, die ons, ofschoon goed voorzien van dekens, verstijfd van koude vond. Alles om ons heen was met rijp overdekt en ter naauwernood waren wij in staat een verwarmend vuur te ontsteken. Zonder ontbijt braken wij op, om de beklimming te beproeven, en daar niemand de plaatselijke gesteldheid kende, zoo geleek het geheel op eenen ontdekkingstogt, over welks vermoedelijken uitslag wij niet vooraf waagden te oordeelen. Na eene steile hoogte beklommen te hebben, zagen wij ons aan de sneeuwgrens, die zich naauwelijks 500 voeten boven ons leger bevond. Eene tweede terrasvormige hoogte breidde zich voor ons uit; zij was schier geheel overdekt met hard bevrozen sneeuw, want slechts in haar midden werd zij doorsneden door een naakten, zich steil verheffenden kam. Hoewel voorbereid op menig gezigtsbedrog, verrastte het ons toch, dat wij tot het beklimmen

eener hoogte, die op ter naauwernood 800 voet werd geschat, een vol uur behoefden. Op den kam aangekomen baanden wij ons met moeite eenen weg tusschen ruwe lavablokken en bereikten daarop eene kleine vlakte, die door eene keten van kegelvormige zandheuvels van eene bruine of zwarte kleur omgeven was. Slechts met de grootste inspanning gelukte het ons deze over te klimmen, want bij elken tred tusschen de vergruisde slakken, die het zand verraderlijk verborg, zakten wij er tot aan de knieën toe in. Aan hunne westelijke zijde breidt zich weder eene vlakte uit, die wij tegen negen uur bereikten, en welke zich ons overal vertoonde in het sneeuwkleed des winters, alleen met uitzondering der zwarte lavastroomen, die daaruit scherp afstekend te voorschijn kwamen.

Op dat punt zagen wij weder voor de eerste maal den bovensten kegel des vulkaans geheel onbedekt; hij is hier zigtbaar van zijnen krater af tot aan den voet toe, die den noordelijken rand der vlakte begrenst. Deze laatste is omstreeks een half uur lang en iets minder breed, verbindt de meer genoemde Silla Velluda met den vulkaan, en geeft gelegenheid om op eenige plaatsen de lavastroomen te meten, welker loodregte hoogte boven de ijskorst, waarop men staat, 20 tot 30 voeten bedraagt.

De eenzamheid van dit oord is waarlijk akelig, want met uitzondering der uit den krater opstijgende rookwolken bespeurt het oog geenerlei beweging, geen spoor van dieren of planten, die leven in deze dorre woestenij brengen. De bevrozen sneeuw der vlakte, die hier en daar tot waar gletscherijs overging, de lava's, die als zwarte slangen daardoor heen kronkelden, de bruine slakken waarop wij stonden, de geweldig groote, steile wal der Silla met hare verstijfde ijsmassa's, de graauwe kegel des vulkaans digt bij ons, de afwezigheid van elk dier en zelfs der korstmossen, die anders het gesteente der hoogste bergen versieren, verbreidden, in weerwil van den wolkenloozen hemel en de vriendelijke morgenzon, over dit tooneel iets schrikkelijk duisters.

Gelijk te voorzien was, miste dit zijne werking niet op mijne beide medgezellen. De serra, die, naar het thans scheen, het plan om tot aan den krater op te klimmen slechts voor scherts had gehouden,

weigerde verder te gaan, maar beloofde mij daar te blijven en mijne terugkomst af te wachten, waaraan hij niet scheen te gelooven. Zijn goede hart gaf hem allerlei beden en vermaningen in, om mij terug te houden van eene in zijne oogen al te gewaagde onderneming. Zonder daarop verder te antwoorden zette ik den weg alleen voort, daar ook mijn bediende, die mij van de kust tot hiertoe vergezeld had, stilzwijgend, maar toch beschaamd, het voorbeeld van DE SERRA volgde. Intusschen scheen echter na eenige overweging de vrees van hem geweken te zijn, want een kwartier uurs later zag ik hem zijwaarts van mij rustig voortklimmen, nadat hij te vergeefs beproefd had mij in eene regte lijn te volgen. De naar beneden rollende steenen hadden hem gedwongen eenen anderen weg in te slaan, en wij ontmoetten elkander eerst weder aan den rand des kraters.

De beklimming was echter niet half zoo gemakkelijk, als zij mij op eenigen afstand had toegeschenen; de helling van die zijde des bergs, hoewel minder steil dan in andere rigtingen, bedroeg toch nog omstreeks 50°, en slechts door zich met de handen vast te klemmen kon men op vele plaatsen zich voor het terug rollen behoeden. Een hindernis, welker bestaan vroeger volstrekt niet vermoed was, deed zich op in het gletscherijs, hetwelk den geheelen kegel overdekte en hem onbeklimbaar zoude maken, had niet het grind, de slakken en de asch, die gestadig van boven afvallen, het ijs op hunne beurt van een soort van deksel voorzien, waardoor het gevaar van te struikelen eenigszins verminderd wordt. Hij die van uit Antuco den vulkaan ziet, zal wel nooit op de gedachte komen, dat die zwarte kegel, welke slechts op eenige punten nabij de spits sneeuw schijnt te dragen, door eenen gletscher van onbekende dikte omgeven wordt. Het zand, dat tamelijk verwarmd uit den rookwolk des kraters valt, hecht zich aan het ijs en vormt zoo eene duimdikke korst daarover.

Veel gevaarlijker is een ander verschijnsel. Op den hoogsten top des bergs liggen te midden van het bewegelijke zand talrijke losse slakken, waarmede de stormwind zijn spel drijft. Komen deze nabij den rand, dan rollen zij met verbazende snelheid langs de steile zijde af, en deze snelheid neemt al voortrollende zoozeer toe, dat zij ten laatste in verre sprongen door de lucht gieren en niet zelden geheele

stapels van groote stukken, waarmede zij toevallig in aanraking komen, in beweging brengen. Gelukkig was de morgen stiller dan de nacht, en dien ten gevolge ontmoetten wij slechts weinige van zulke rondvliegende steenen, die, meerendeels zonder schade te doen, over ons heen vlogen, terwijl slechts de kleinere naar beneden rollende brokken ons noodzaakten van tijd tot tijd op zijde te wijken. Intusschen werden wij beiden eenige malen op eene gevoelige wijze getroffen, en mijn bediende werd gekwetst, toen hij een dezer voorbijvliegende steenen trachtte te ontwijken en hierbij uitgleed en viel.

Na een half uur klimmens werd de verdunning der lucht merkbaarder, want te gelijk met een vreemd gevoel van krachtverlies nam de moeijelijkheid der ademhaling toe, en terwijl het aanvankelijk bij elke vijftig schreden noodig was te rusten, moest dit later na elke vijftien schreden gedaan worden. De laatste tweehonderd voeten des kegels kostten een kwartier uurs, zoo steil was de helling en zoo bezwaarlijk de ademhaling. Hierbij voegde zich nog de plaag van den dorst, welke hier niet te stillen was, want ofschoon de poging om ijs in eenen beker te doen smelten gelukte, zoo bleek het water echter ondrinkbaar te zijn, daar de fijne lava-korrels, die er in gemengd waren, er den smaak van zwavelzuur ijzer aan hadden medegedeeld.

Hoe meer nabij wij den krater kwamen, des te vreeselijker werd het hevige beven des bodems, en op het laatst vielen wolken van heet zand op ons, toen de wind de rookzuil des kraters toevalligerwijze juist in onze rigting dreef. De steilheid des bodems en onze vermoeidheid deden ons meermalen vallen en onze handen bloedden, toen wij den top bereikten. Hij was te steil, dan dat wij hem voor onze komst daarop hadden kunnen overzien, maar zijne nabijheid werd ons verkondigd door de dunne rookzuilen, die overal tusschen het zand opstegen, en door de warmte van den bedriegelijken bodem, welke ons echter weldadig toescheen, nadat wij uren lang over sneeuw en ijs gegaan waren.

Na eene onophoudelijke inspanning gedurende drie uren hadden wij eindelijk het doel van onzen togt bereikt; wij stonden als de eerste menschen, die immer eenen vulkaan van Chili beklommen hadden, slechts weinige schreden van den krater verwijderd. Maar onze zegepraal was van korten duur, want weldra vonden wij onze standplaats

te heet, en de dikke dampwolken werden door den wind zoo zeer naar ons toegedreven, dat wij ons slechts, door ons op den grond te werpen, voor verstikking konden bewaren. Wij gingen eenige schreden, maar waren weder genoodzaakt ons neder te werpen, totdat het ons eindelijk gelukte den noordelijken rand te bereiken, waar wij door den wind, die naar den krater toe woei, beschut werden voor de dampen, die daaruit oprezen, en voor de steenen, die stootsgewijze met groot geweld naar boven geworpen werden.

De top van den vulkaan bestaat uit eene kleine, cirkelvormige vlakte, in welker midden zich een tweede afgeknotte kegel verheft, die, vergelijkbaar bij een ringvormigen wal, den eigenlijken krater omgeeft, uit eene massa van losse lavastukken bestaat, ongeveer vijftig voet hoog is, maar zoo steil, dat men slechts met handen en voeten klimmende zijnen bovensten rand bereikt. Daar ter plaatse echter minder aan gevaar blootgesteld dan vroeger aan de zuidzijde, waren wij in staat met meer rust onze blikken op het voor ons liggende tooneel te slaan. Onmiddellijk voor onze voeten daalde de binnenwand des kraters loodregt naar beneden. De bovenrand, waarop wij ons bevonden, was slechts acht voet breed, en de gevaarlijkheid der standplaats veroorloofde niet anders dan liggende in de geheimvolle diepte te blikken. De rotsmassa's vertoonden zich met de bontste kleuren versierd; aan de bruine wanden, waaraan duidelijk lagen te onderscheiden waren, schitterden breede streepen van oude, vermiljoen-roode lava's, waarover zich op hunne beurt glinsterend zwarte draden dan eens loodregt, dan weder netsgewijs verbreidden. De naar binnen springende rotshoeken waren beladen met oranjegele massa's (zwavel), die dan eens zich als korsten, dan weder als trosvormige stalaktiten vertoonden of ook wel netvormige teekeningen op den donkeren achtergrond vormden. Op den uitersten rand des kraters treedt zwavel in nog zonderlinger gedaante op, namelijk als kleine lancetvormige gele blaadjes, die op eenen dunnen steel zitten en, daar zij gezellig, loodregt nevens elkander staan, op eene inderdaad bedriegelijke wijze aan jonge plantjes herinneren.

De krater, welken wij in die oogenblikken, wanneer een gunstige wind de dampen naar ter zijde joeg, in zijn geheel konden overzien,

scheen weinig meer dan dertig vademen diep te zijn. Op zijnen bodem bevond zich een bruin gekleurde heuvel en ter weêrszijde daarvan de monden van twee veel diepere kloven, waaruit rook en damp opstegen. De grootste hoeveelheid daarvan kwam echter uit eene zijdelingsche opening van den loodregten binnenwand. Deze opening had eene eironde gedaante, en daarover verbreidden zich zuilvormige verlengselen der bovenste lavalagen en andere op stalaktiten gelijkende vormen op zulk eene wijze, dat zich bij den eersten blik daarop de vergelijking met een gothisch venster van reusachtige afmetingen onwillekeurig opdrong.

In den krater af te dalen verboden zoowel de rook als de loodregte wanden, die hem omgeven. Het gelukte mij echter, ofschoon niet zonder groot gevaar, langs den geheelen kraterrand, alleen met uitzondering eener kleine spleet daarin, om te loopen, en daardoor zijnen omvang op ongeveer 600 schreden vast te stellen. De opening is echter niet geheel cirkelrond, maar de middellijn van oost naar west is de langste. De zoo even genoemde spleet bevond zich op de noordzijde; hare breedte bedroeg twintig schreden en zij bevatte gloeijende lava. Deze komt echter ook nog op andere punten uit het inwendige des bergs. Zijn top daalt namelijk wel is waar naar alle zijden zeer steil naar beneden, maar naar het noorden bijna loodregt, en daar ter plaatse, ongeveer 800 voeten onder den eigenlijken kratermond, bevinden zich de wijde openingen, waaruit de stroomen van lava langzaam vloeijen, welker gloed reeds op eenen afstand van twintig mijlen waarneembaar is.

Een opmerkelijk verschijnsel biedt de verschillende geaardheid der dampen aan, welke uit den krater naar buiten dringen en met groote regelmatigheid elkander afwisselend opvolgen. Terwijl wij op den bovensten kraterrand vertoefden, grepen twee dier uitbarstingen plaats, welke wij reeds meermalen gedurende de beklimming hadden vernomen, en die gepaard gingen met eene sterke schudding van den bodem. Eene groote hoeveelheid blaauwzwarte rook drong uit de spleten in het binnenste des kraters naar buiten en steeg in kronkelenden loop, doch zonder geruisch, naar boven. Deze rook verspreidde eenen onaangenamen zwaveligen reuk en prikkelde tot hoesten. Dan ontstond eene

plotselijke vermindering daarvan, zoodat slechts enkele dunne streepen nog uit de grootere spleten oprezen. Eene sterke schudding volgde hierop, helder witte dampen, die in het zonlicht schitterden, schoten met een onbeschrijfelijk geweld uit de diepte naar boven, en voerden eene wolk van witte zandkorrels en oude lavastukken tot de zwaarte van een lood met zich opwaarts. Deze witte dampwolk scheen zich niet meer dan een honderdtal voeten te verheffen, doch schrikwekkend was inderdaad het geraas op het oogenblik dat zij naar buiten drong en slechts vergelijkbaar bij datgene, hetwelk bij de opening der veiligheidskleppen van een twintigtal der grootste stoomwerktuigen zoude ontstaan. De drukking der lucht was als bij den hevigsten stormwind, die den daartegen opgaanden schier het ademhalen belet; echter was de damp noch bijzonder warm, noch onaangenaam riekend, maar zeer vochtig. Zoodra zijn geweld afnam, kwam weder even als vroeger uit alle spleten de zwarte rook op nieuw te voorschijn, en op die wijze wisselden beide soorten van uitbarstingen elkander met tusschenpoozen van vier tot vijf minuten af.

Behalve deze twee soorten van uitbarstingen grijpt echter ook somwijlen nog eene derde plaats, die echter wel niemand ooit van nabij zal onderzoeken, daar zonder twijfel zeer gevaarlijke verschijnselen haar vergezellen. De donkerzwarte rook dringt dan met zulk een onbeschrijfelijk geweld uit den kratermond naar boven, dat hij binnen weinige oogenblikken hoogten van meer dan tweeduizend voet bereikt. Op den afstand van twee mijlen onderscheidt men de elkander verdringende dikke massa's, welke de opening veel te naauw vinden, en volgt hunne snelle vlugt met het bloote oog. Dit verschijnsel, dat slechts verklaard schijnt te kunnen worden uit de plotselinge ontbranding van eene groote hoeveelheid in den berg voorhandene brandbare stoffen, heeft echter zelden plaats. Gedurende een tijdsverloop van vijf maanden werd het slechts eenmaal gezien. De morgenhemel was helder, toen plotselijk eene onbeschrijfelijk digte en zwarte kolom zich uit den krater verhief en zich uitbreidende weldra een vierde gedeelte des hemels in een vreeselijk duister hulde. Toevallig in de nabijheid des dorps zijnde, viel het mij gemakkelijk in gezelschap van eenen Chilischen officier de kolom te meten. Wij vonden voor hare

hoogte van den krater af tot aan haar hoogste punt 3180 voeten, hetgeen bij den doormeter des kratermonds van 750 voeten van het oosten naar het westen en van 350 voeten van het noorden naar het zuiden, eenen inhoud van 26.222.700 kubiekvoeten geeft, in de vooronderstelling namelijk, dat deze kolom werkelijk cylindrisch is geweest.

Het is hoogst waarschijnlijk, dat bij de uitbarstingen, die vergezeld gaan van het uitstooten van witte dampen, de verbazend groote steenmassa's als bommen worden uitgeworpen, die men afgezonderd liggende in de nabijheid des bergs vindt. Op de ringvormige vlakte, die den krater omgeeft, lag een blok bruine lava, dat naar mijne berekening eenen inhoud van 546 kubiekvoeten en een gewigt van 22.500 ponden had.

De Antucanen verhalen, dat bij eene groote uitbarsting, die in het jaar 1820 voorviel, steenen van een verbazend gewigt tot op grooten áfstand werden geworpen. Zulk een steen, die minstens 8000 ponden zwaar is, ligt geheel afgezonderd aan den oever van het meer; daar hier de afstand van den krater niet meer dan een halve mijl bedraagt, mag men aan de verzekering, dat dit blok in tegenwoordigheid van verscheidene ooggetuigen gevallen is, althans eer geloof schenken, dan aan het verhaal, dat ter zelfder tijd groote steenen, door den krater uitgeworpen, zouden gevallen zijn onder eene handelskaravaan, die zich twaalf mijlen vandaar verwijderd bevond.

De vulkaan van Antuco is een dergene, die het merkwaardige verschijnsel aanbieden, dat elke groote uitbarsting besloten wordt met de uitstorting eener geweldig groote massa koud water. Elk inwoner van het dal weet zulks en beschouwt het als iets zeer zonderlings, maar geen hunner weet, tot welke vermoedens, twijfelingen en twistgeschrijf het verhaal betreffende een dergelijk verschijnsel door reizigers, die Quito bezochten, heeft aanleiding gegeven. Het is aan die eenvoudige landlieden geheel onbekend, dat zulke waarnemingen geheele theorieën dreigden omver te werpen, en men mag zich daarom des te veiliger verlaten op hunne berigten dienaangaande, als afkomstig zijnde van geheel onpartijdigen.

Toen, kort na de groote uitbarsting in 1820, eene lang opgehouden karavaan de reis aannam naar de door de Indianen (Pehuenchen) be-

woonde streken, vonden zij den bodem aan den voet des vulkaans tot op eene groote diepte geheel omgewoeld door eenen waterstroom, die, hoewel reeds verminderd, nog voortging te vloeijen uit eene spleet aan den kegel. Alles was overdekt met een onaangenaam riekend roodgeel slijk, dat, inzonderheid in de holten van oude lavabedden, vademhoog was opgehoopt, en voor de ruiters zeer gevaarlijk was. De anders steeds heldere Laxastroom was door dit slijk troebel en dik geworden, zoodat het water slechts met moeite voortrolde en zijne gedoode bewoners medevoerde. Dit meermalen door mij bezochte bed is twintig tot dertig schreden breed, drie tot vijftien voet diep en loopt door een gedeelte des bodems, dat uit overoud gruis bestaat. Hoewel te steil om het lang te volgen, herkent men het toch als een diepe groeve tot op de helft des vulkaans en hooger op is het vermoedelijk onder nieuw uitgeworpen gruis bedolven. Aan den krater ziet men daarvan geen spoor, maar de Antucanen beweren toch, dat de waterstroom daaruit zijnen oorsprong nam en wel op grond dat gelijktijdig een groot stuk van den bovensten ring (dien zij *el sombrerito*, de muts, noemen) naar beneden stortte. Of nu deze water- en slijkuitbraking te weeg gebragt wordt door het naar binnen sijpelend water der gletschers, of dat de holte des vulkaans in verband staat met het nabij gelegen onpeilbaar diepe meer, — ziedaar vragen, waarop ook latere reizigers niet ligtelijk een stellig antwoord zullen kunnen geven.

Eenen korten tijd hadden wij op den smallen rand van den bovensten kraterring vertoefd, toen het onophoudelijk beven des bodems, de heete zandkorrels, welker aanraking niet te ontgaan was, wanneer zij door de in de diepte huisvestende kracht werden opgejaagd, en de dampen van eenen onaangenamen zuren smaak, die tot hoesten prikkelden, ons dwongen eene standplaats te verlaten, waar ons een blik in de onderwereld vergund was geworden. Niet dan met groote moeite gelukte het ons echter langs de zijden van den kraterwal af te klimmen en zoo weder de ringvormige vlakte te bereiken. Nog een uur lang bleven wij aldaar. Ik verzamelde verschillende soorten van lava's en deed

eenige waarnemingen, voor zoover deze bij een geheel gemis van physische werktuigen doenlijk waren. De dorst kwelde ons beiden in den hoogsten graad, en wij konden dien niet lesschen, want ook de heldere ijskegels, die aan de grootere blokken hingen, bezaten, in den mond genomen, den walgelijken inktsmaak, die aan alles rondom den krater eigen is. De weinige levensmiddelen, die mijn bediende op den grond had gelegd, waren door zandkorrels getroffen, waardoor zij geheel onbruikbaar waren geworden, daar ook zij denzelfden smaak hadden aangenomen. Echter waren honger en dorst van geringe beteekenis, in verhouding tot het ons dreigend gevaar, wanneer de wind mogt veranderen of een onweder plotselijk opkomen, eene overweging die ons tot den terugtogt aanmaande, nu het hoofddoel, de inzameling van lava's, bereikt was.

Wij zetten ons derhalve op een paar der rotsblokken neder, die overal verstrooid liggen, ten einde door eenige rust nieuwe krachten te verzamelen en nog eenen blik op de ons omringende woeste natuur te slaan.

Het uitzigt is onmetelijk ver, maar niet schilderachtig. Wel is waar overziet men Chili van Talca af tot Villarica toe, derhalve eene uitgestrektheid van vijf breedtegraden, doch het beeld heeft te veel van eene landkaart, om schoon te heeten. De bijzonderheden verdwijnen, en juist de onmetelijkheid der ruimte, waarin de blik zich verliest, is er verre af van eene aangename uitwerking op den beschouwer te hebben. De contrasten, die van de spits der zuideuropeesche vulcanen het oog treffen, vallen hier weg. De berg van Antuco ligt te midden van eene woeste en eenzame bergstreek, want het dun bewoonde dal, het eenige, waar in een verren kring menschen leven, verdwijnt tusschen de kale bergen van geringere hoogte en den met een sneeuwkleed bedekten reus (de Silla Velluda), welken nog nimmer de voet eens stervelings betrad. Het geheele tooneel vertoont zich ernstig en grootsch, maar op eene wijze welke den beschouwer beangstigt en alle spel der verbeelding verbiedt. Onmogelijk zoude het zijn de gewaarwordingen te beschrijven, die op de kruinen der Andes den eenzamen beklimmer aangrijpen, wanneer hij tot boven de streken is doorgedrongen, waarin de ligte zomerwolkjes gewoonlijk zweven, en

wanneer dan rook en nevelen hem omhullen, die hunnen oorsprong nemen in die geheimvolle diepten, waartoe geen menschelijk oog doordringen kan. Het eenzame zwijgen op zulke hoogten wordt slechts afgebroken door het sissen der naar buiten dringende rookzuilen; het vermeerdert het gevoel van afschrik, dat de heete bodem verwekt, waaruit een daarin gestoken stok dadelijk dampen lokt, terwijl de massa's van zwarte slakken, die heinde en ver den bodem bedekken, waarop geen plantje groeit, het oog onaangenaam aandoen. Het onophoudelijk beven van den top, het luide gerommel in den diepen vuurketel en het ontbreken van levende wezens herinneren den beklimmer, dat hij zich gewaagd heeft in eene streek, die niet voor menschen geschikt is, waar de natuur hem met bedreigingen ontvangt, als ware het om hem te doen inzien, dat zulk een oord hem vreemd moet blijven.

Van den gestadig bevenden kraterrand ontwaart men het naastbij de verstijfde gletschers der Silla en verderop den tweeden keten der Andes, die met de eerste evenwijdig loopt. Nog een vulkaan, behoorende tot het onbekende binnenland der Patagonische Andes, is naar het oosten toe zigtbaar, en in groot aantal vertoonen zich de klokvormige dommen van porphyr, die, zonder zelve vuur uitgebraakt te hebben, toch eenmaal door onderaardsche krachten zijn opgeheven. Langs alle deze ketenen loopt de sneeuwlinie heen met de regelmatigheid van eene meetkunstige lijn, want hare kleine oneffenheden verdwijnen op zulke afstanden. De blik zoude zich verliezen in het binnenste van het aan fabelen rijke Patagonië, ware het niet dat lagere bergen den horizon in die rigting begrenzen. In bedriegelijke nabijheid vertoont zich de verre zandvlakte aan den oostelijken voet des vulkaans alsmede het meer, en verderop breidt zich noordwaarts de Cordillera van Chillan uit, als eene acht mijlen lange bergvlakte, op welke de sneeuw nimmer smelt. Alleen naar het westen toe is het uitzigt vriendelijker, want geheel onbedekt liggen daar de verre vlakten van zuidelijk Chili, waarin men den loop der rivieren echter meer vermoedt dan erkent aan de donkere boschstreepen, die hare oevers versieren, want slechts zelden verraadt haar eene flikkering door een zonnestraal op hare spiegelende oppervlakte teruggekaatst. De oceaan, die anders gemakkelijk zigtbaar zoude zijn, wordt door eenige lage heuvelreeksen aan het

oog onttrokken. Wat menschelijke vlijt op eenig punt mogt hebben voortgebragt, ontgaat aan het oog op zulk eenen afstand. Het dorp van Antuco is niet zigtbaar, en alleen de wit geschilderde palissaden van het fort van Tvun-Leuvu herinneren, dat er nog andere verwante wezens bestaan.

Het afklimmen van den hoogen top was bijna nog gevaarlijker dan het opklimmen, ofschoon wij toch in minder dan een uur de vlakte weder bereikten, waar DE SERRA ons wachtte. Echter gebeurde er toch iets, dat ligtelijk ernstige gevolgen had kunnen hebben. Eene overdwars loopende ijsspleet, die wij, bij het opklimmen zonder haar te bemerken, terzijde hadden laten liggen, zoude ook ditmaal niet door ons bemerkt geworden zijn, daar de groote steilheid des bergs haar voor ons oog verborg, had niet de ingeslagen rigting ons plotselijk in hare nabijheid gebragt. Wij konden wel is waar beproeven haar om te gaan, doch dit was op de steile helling niet zonder gevaar, dewijl op dit punt versch gevallen aan de oppervlakte bevrozen sneeuw den tred onzeker maakte. Werkelijk struikelde ik dan ook plotselijk, viel en gleed met toenemende snelheid, zonder de mogelijkheid om mij ergens aan vast te houden, naar de breede spleet. Instinctmatig rees bij mij het denkbeeld op, om, op den oogenblik dat ik bij de spleet zoude aankomen, te trachten mij daarover heen te werpen. De snelheid der beweging op de schuinsche vlakte, de gelukkige omstandigheid dat ik niet rollende, maar liggende en met de voeten benedenwaarts gekeerd afgleed, begunstigde mijne redding. Door krachtig op mijne armen en handen te steunen wierp ik mijn reeds snel bewogen ligchaam in een boog door de lucht en landde gelukkig, en wel in regtop staande houding en geheel ongekwetst, op den tegenover liggenden rand aan, welke ongeveer zes voet dieper gelegen was en de twaalf voet wijde spleet van die zijde begrensde. Ware de zijde des bergs iets minder steil en dien tengevolge de snelheid bij het afglijden geringer geweest, dan zoude ik vermoedelijk mij niet over de spleet hebben kunnen heenwerpen, maar daarin gestort zijn en eenen vreeselijken dood gevonden hebben. Zeer gevoelig was mij echter het verlies van het grootste

gedeelte der vulkanische gesteenten, die ik in de nabijheid des kraters verzameld had, en welke, in een grooten doek gebonden, in de spleet vielen. Mijn bediende, die mij had zien vallen, beefde zoo, dat hij eenen geruimen tijd niet verder gaan kon. Een hem toegeworpen lasso, waaraan hij zich vastbond, zoo lang zijn weg aan gene zijde der gevaarlijke opening liep, gaf hem meer moed. Hij bereikte eindelijk eene plek, waar de spleet naauwer was en sprong, van grooten angst bevrijd, er over.

De serra was stom van verbazing dat wij heelshuids terug gekomen waren, en zoude ter naauwernood geloofd hebben, dat wij het doel van onzen togt bereikt hadden, indien niet zwarte doeken, aan stokken gebonden, die ons als vlaggen dienden en op de sneeuw gemakkelijk onderscheidbaar waren, hem overtuigd hadden, dat wij gelukkig den gevreesden kraterrand bereikt hadden. De meest welkome verversching vonden wij in de sneeuw, die, door de middagzon gesmolten, zich in kleine holten der lava verzameld had en hier zonder mineralen bijsmaak was. Gesterkt spoedden wij ons daarop verder naar beneden en begroetten weldra weder de eerste plant, de hoogst zonderling gevormde *Nassauvia nivalis*, met zilverglanzige, diep gegroefde bladeren, die als schubben den stengel bedekken. Zij groeit nog daar, waar de koude of de grootste onvruchtbaarheid des bodems alle andere leven verhindert, en kwam zelfs voor midden in de sneeuw.

Voor zonnenondergang kwamen wij in ons leger aan, dat wij geheel vonden zoo als wij het des morgens verlaten hadden, en de paarden, die welligt nu ook op hunne bevrijding hoopten, hinnikten ons vrolijk te gemoet. Door gemeenschappelijken arbeid bragten wij een muur uit steenen en boomtakken tot stand, die digt genoeg was om ons het genot van een verwarmend vuur te veroorlooven, zonder vrees van uit de verte ontdekt te worden.

Met het aanbreken van den dag waren wij reeds tot ons vertrek gereed en dreven onze paarden niet zonder moeite over den rotswand naar beneden in het dal, waar allen gelukkig, hoewel dan ook min of meer gekwetst, aankwamen. In den omtrek van het meer werden nog eenige zeer opmerkelijke planten verzameld en eindelijk de plaats, waar de Laxa zich eenen uitweg baant, naauwkeurig onderzocht. Er zijn betreffende dien stroom vele fabelen in omloop; in Con-

cepcion verhaalden mij zeer beschaafde lieden dat zijn bed zoo naauw en hij zelf daardoor zoo snel is, dat een daarin geworpen looden kogel, zonder te zinken, een groot eind weegs daarop voortdrijft. Ter plaatse waar hij uit het meer te voorschijn komt, ontvangt hem eene basaltkloof met regelmatige wanden; deze kloof is zeer diep, doch slechts dertig voeten breed en werkelijk stroomt het water daarin met zeer groote snelheid, doch desniettegenstaande werd eene daarop geworpen ligte lavaplaat slechts eenige schreden ver op zijne spiegelende oppervlakte gedragen.

Laat in den avond bereikten wij het fort weder. Het scheen als of het noodlot zelf de aan den dag gelegde volharding beloonen wilde, want een van Concepcion gekomen officier had, toen hij mij niet in Antuco aantrof, tot mijne niet geringe vreugde, mij hier heen gevolgd en overhandigde mij een pakket met brieven uit het verre vaderland en Londensche nieuwspapieren, die een vriend te Valparaiso mij toezond. Na vijf maanden lang verstoken te zijn geweest van alle berigten uit het overige der wereld, verschaften zij mij een genot, dat moeijelijk te beschrijven is. De officieren namen hartelijk deel aan de onverwachte vreugd, en ook de ruwe soldaten verzamelden zich met ongewone vriendelijkheid rondom onze groep, want in zulk een garnizoen, aan het uiterste einde der beschaafde wereld, heerscht niet de strenge afscheiding, die in Europa noodig is. De soldaat sluit zich in zulke plaatsen meer aan zijnen bevelhebber aan, en vele beperkingen vallen weg, hetgeen een vriend van strenge krijgstucht in ons werelddeel bezwaarlijk zoude goedkeuren. Binnen de beschermende palissaden en in het gevoel van veiligheid, hetwelk de uitgezette schildwachten verschafte, scheen de terugkeer onder menschen eene dubbele bekoorlijkheid te bezitten, en wij hadden ditmaal geene behoefte aan de verhalen van den begunstigden trommelslager in Sinbad's stijl, waarmede hij ons menigen avond den tijd gekort had. Uit den spaarzamen voorraad van wijn werd een warme drank bereid en de middernacht trof ons nog aan in gesprek over de wonderen des kraters, waarvan niemand hunner een regt denkbeeld had.

De beklimming van den vulkaan had mij, dewijl men meende, dat daartoe een meer dan gewone moed vereischt werd, veel hooger in de achting dezer half naakte krijgslieden doen stijgen. Onder de land-

lieden van Antuco verwierf zij mij het minder welkome aanzien, dat onder bijgeloovige menschen dengenen ten deel valt, van wien men het er voor houdt, dat hij magt bezit over dingen, die een gewoon sterveling liefst ontwijkt. Het duurde na mijne terugkomst in het dorp verscheidene dagen eer mijne bekenden weder den vroegeren vertrouwelijken toon aannamen, en belagchelijk genoeg was het toen zelfs een landman, na eene lange zijne vrees voor mij verradende inleiding en het aanbieden van eenige hoenders als offer, mij ten slotte verzocht om eenige dagen droog weder, ten einde zijn oogst binnen te halen.

Voor den Chileno is trouwens de vulkaan, niet minder dan voor den koperkleurigen wilde, een voorwerp van bijgeloovigen schrik. Ofschoon een Christen en trotsch van het te zijn, plaatst de inwoner van zuidelijk Chili in de vulkanen den zetel van het onderaardsche geestenrijk. De daarin rollende donder verkondigt hem, naar zijne meening, den aantogt der vijandelijke Indianen, en de arme landlieden brengen hunne have en huisgezin naar ontoegankelijke oorden, wanneer zij de stem dezer helsche magten hooren. De Indiaan wijst aan den nukkigen geest, dien hij Pillan noemt, de vulkanen als woonplaats aan, en menigeen meent, dat de krater de ingang is tot de wereld aan gene zijde des grafs. Voert hem een rooftogt langs zulk eenen berg, dan houdt hij op en keert zich ernstig naar den zwarten kegel, om onder een zacht gemurmel aan den dreigenden bewoner der onderwereld het een of andere van zijne beste bezittingen ten offer te brengen; en dikwerf bemerkt men dat de Indianen, zelfs wanneer zij zich op veiligen afstand bevinden, toch ter verzoening den tabaksdamp naar den vulkaan toe blazen. Dondert het echter op eene ongewoon hevige wijze in het binnenste des bergs, stijgen dikke wolken uit den krater op, dan staakt de Indiaan zijnen togt en keert terug. Zijne godheid is op hem vertoornd en een wis verderf dreigt den halstarrigen die deze waarschuwing in den wind slaat.

Wanneer volken, die op eenen nooit rustigen bodem en in het gezigt van talrijke vulkanen geboren zijn, zulk een bijgeloof koesteren, dan is dit een bewijs van de grootschheid der verschijnselen, die zelfs de verbeelding van den stompen wilde bezig houden en waarvoor geene gewoonte hem onverschillig maakt." Hg.

IETS OVER DE KAKKERLAKKEN;

DOOR

Q. M. R. VER HUELL.

Van het insect, bekend onder den naam van *kakkerlak*, in het Latijn *Blatta*, heeft OLIVIER zevenendertig soorten beschreven. Wij zullen ons thans slechts met twee soorten van dat geslacht der Regtvleugeligen (*Orthoptera*) bezig houden, namelijk met de *Blatta Oriëntalis* en *Blatta Americana*.



Blatta Oriëntalis, naar STOL.



Blatta Americana, naar LATREILLE.

De eerste, oorspronkelijk uit de Levant, is thans over geheel Europa verspreid, en wordt hier en daar in onze woningen, doorgaans in graanmolens, broodbakkerijen en keukens, aangetroffen. Deze soort is klein, in vergelijking met de andere, die van eene aanzienlijke grootte is, en afkomstig schijnt te zijn uit Zuid-Amerika en de Antillen en van daar verspreid over Afrika, en de warme gewesten van Azië. Deze groote

kakkerlakken rigten, in de magazijnen van koloniale waren in de zeehavens, door hunne vraatzucht groote verwoestingen aan. Ook op schepen in heete hemelstreken is alles van hunne gading, en voeden zij zich zelfs met kleedingstukken van wol, zijde, garen, lederwerk enz. Zij storen niet zelden de nachtrust der schepelingen. Is er toevallig een kakkerlak in de slaapstede geslopen, dan ontwaakt men plotseling door een pijnlijk brandend gevoel, doorgaans in de voeten. Het insect heeft gedurende den slaap de huid tot op het vleesch afgeknaagd, en een scherp bijtend vocht in de wonde gestort.

Het is alleen des nachts, dat zij hunne schuilhoeken verlaten, en met eene groote snelheid rondloopen, wanneer zij onraad bespeuren. Lastig vooral zijn de uitvallen, die zij van tijd tot tijd gemeenschappelijk ondernemen; zij geven elkander alsdan door een kirrend geluid, dat men om zich heen verneemt, een teeken, en dan is het raadzaam zoo spoedig mogelijk het vertrek te verlaten, wil men niet door een heirleger van kakkerlakken, ratelend, woest door elkander vliegende, het nachtlicht uitblusschende, overstelpt worden. Dit suizend rumoer houdt eenige oogenblikken aan, en dan is alles wederom stil: zij zijn in hunne schuilhoeken terug getrokken. Het is opmerkelijk, dat in een klein bestek, aan boord van een schip, zulk een digte zwerm dezer insecten in een oogenblik des tijds te voorschijn komt, om spoedig daarop weder te verdwijnen.

Daar zij het daglicht schuwen, en zich over dag in hoeken en gaten verschuilen, is de wijze van hunne voortteling niet naauwkeurig genoeg nagegaan. Zoude het wel voor zoo geheel en al onwaarschijnlijk te houden zijn, dat de mannetjes met een kirrend geluid de wijfjes een teeken geven en deze nachtelijke uitvallen in verband staan met de voortteling? Hoe dit zij, de kakkerlak is een schadelijk en lastig insect; tevens evenwel heeft hij eene eigenschap, door eene altoos wijze natuur hem geschonken, die hem vijandig maakt tegen een ander voor den mensch nog ondraaglijker insect, de *wand-* of *weegluis*, waarover de heer NEWMAN, beroemd Engelsch entomoloog, in eene vergadering der *Entomological Society* te Londen het volgende heeft voorgedragen.

»Eenige dagen geleden," dus begint het verslag, »werd ik bekend met eene eigenschap der kakkerlakken, waarvan de entomologen welligt

nog onwetend zijn, al is zij, als natuurwet, reeds oud van dagen. Ik wil geen naam aanhalen, maar stel zooveel vertrouwen op de waarheidsliefde van den mededeeler, dat ik er gaarne de verantwoordelijkheid van op mij neem. Hij behoort niet onder de gunstelingen der fortuin en nam zijn intrek in een nederig Londensch kosthuis; in deze niet zeer zindelijke woning ontwaarde hij duidelijk, dat de *kakkerlakken* de *weegluizen* opzoeken en met smaak verslinden. Hij zag, hoe zij s'nachts tegen zijne bedgordijnen opkropen; dit maakte hem opmerkzaam, en bij nader onderzoek zag hij ze over de beddeplanken heen en weer loopen en tevens tot zijne verbazing, hoe een van hen een weegluis aanpakte en verslond, waaruit hij opmaakte, dat zij de bedgordijnen bestegen om jagt op de weegluizen, in de plooijen verborgen, te maken, zoodat het kleinere sterker riekend insect een geliefkoosd voedsel voor het grootere is."

Het volgende extract uit WEBSTER's verhaal van FOSTERS reis, Dl. I, p. 373, bevestigt de waarheid van deze waarneming.

»Kakkerlakken, die plaag op schepen, zijn menigvuldig op het eiland St. Helena. Hoe afzigtelijk, schadelijk en lastig zij ook wezen mogen, zijn zij oneindig draaglijker dan de weegluizen. Voor onze komst te St. Helena, in het schip *Chanticlair*, werden wij zeer geplaagd door de laatsten; naauwelijks vertoonden zich de kakkerlakken, of de weegluizen verdwenen geheel en al, een sprekend bewijs, dat zij ze vervolgden en uitroeiden, tot dat er geen spoor van over bleef."

In dit opzigt is de kakkerlak dus een nuttig insect.

MIEREN IN CENTRAAL-AFRIKA.

»Tot de schadelijke insecten, waarin het land Baghirmi rijk is," — aldus verhaalt BARTH, — »behoort de groote zwarte mier (*Termes mordax*), die in het kanōri *kingibbu* of *kanigfu* en in de Baghirmi-taal *kissino* heet, en dit insect is geenszins eene der geringste landplagen.

Behalve eenige kleine schermutselingen, had ik op zekeren dag een vertwijfelden strijd met eene talrijke schaar dezer kleine, vraatzuchtige diertjes uit te houden, die mijne woning aantastten met eene domme stijfkoppigheid, welke hoogst onderhoudend zou geweest zijn, zoo zij niet mijne middelen van bestaan betroffen had. Zij kwamen op een morgen in eene onafgebrokene digte rij van een duim breedte plotseling over den muur, die mijne woning omringde, drongen in het vertrek, dat mij tot staatsie- en slaapkamer diende, en marcheerden regtstreeks op mijne voorraadkamer aan. Daar echter ongelukkig mijne legerstede in hun weg lag, grepen zij mij zelven op eene zeer onbarmhartige wijze aan en noodzaakten mij spoedig te vlugten. Wij vielen ze daarop aan, doodden diegene, welke zich om te rooven verstrooid hadden en gedeeltelijk zich reeds, met zware gierstkorrels beladen, op den terugweg bevonden, en vernietigden met vuur het hoofddeel van het leger, zoo als het kwam aanmarcheren; maar versche legioenen kwamen weder aan, en het kostte ons minstens twee uren, eer wij de rijen des vijandelijken legers geheel in verwarring brengen en de overigen op de vlugt konden jagen.

Bij deze gelegenheid schenen deze dieren geheel aangetrokken te zijn door den voorraad koorn, dien ik kort te voren van Bákada had laten komen; maar in het algemeen beweert men, dat hunne vijandelijke invallen tevens eene weldadige uitwerking bezitten; want wanneer zij de hutten der inboorlingen vermeesteren, vernielen zij alle soorten van ongedierte, zelfs met insluiting der muizen. Doch terwijl deze zwarte mieren in vele streken van den Sudan in velerlei opzigt met regt »de schoonmakers der huizen” kunnen genoemd worden en alzoo eene belangrijke plaats innemen in het proces der Natuur, zoo worden zij ook vaak aan den anderen kant zeer nuttig, juist door hunne begeerlijkheid naar datgene, wat de mensch eigenlijk liever voor zich zelven behoudt. Want zij zamelen zulk een voorraad van koorn op, dat de arme inboorlingen niet alleen van deze streken, maar ook langs den oever van den zoogenaamden Niger, zoo als ik dikwijls gelegenheid had waar te nemen, hunne holen opgraven om zich in het bezit te stellen van den daarin opgelegden voorraad.

Barth bevond zich toen te Māseña, de hoofdstad van het land

der Bághirmi, welk land gelegen is ten zuid-oosten van het meer Tsad, en dat zich nagenoeg 10° tot 13° N. B. uitstrekt.

Dr. H. BARTH, *Reisen u. Entdeckungen in Nord- und Central-Afrika*, 1849--1855. *III Bd.* 1857 *S.* 354.

DE HUMBOLDT-GLETSCHER.

Ofschoon Zwitserland het eigenlijke land der Gletschers genoemd kan worden, zoo zijn toch ook Noord-Europa, voornamelijk Noorwegen, en de nog noordelijker gelegen streken der aarde rijk aan Gletschers of ijsmeren. Uit het berigt van de laatste vruchtelooze Noordpoolexpeditie van kapt. ELISHA KENT KANE blijkt, dat in het noordelijkste gedeelte der Baffinsbaai tusschen de 79° en 80° N.B. een Gletscher bestaat, die welligt de grootste der wereld is en daarom door den ontdekker naar den grootsten natuuronderzoeker *Humboldt-Gletscher* genoemd is. Deze Gletscher eindigt met eene breedte van 12 geogr. m. in de Baffinsbaai; zijne lengte kon door den stoutmoedigen KANE, die helaas spoedig na zijne tehuiskomst aan de gevolgen van zijne vermoeijenissen overleden is, natuurlijk niet bepaald worden. Daar echter bij de Gletschers doorgaans de breedte tot de lengte staat, als minstens 1—4 en hoogstens 1—6, zoo mag men het er wel voor houden, dat de Humboldt-Gletscher ongeveer 60 geogr. m. lang zal zijn. De hoogte van den eindwal werd op ongeveer 300 voet geschat. KANE vond den Gletscher in het algemeen, vooral ook ten opzigte van den aard van het ijs, volkomen gelijk aan de echte Gletschers der Alpen en van Noorwegen. Hij verschilde daarvan alleen door zijne verbazende afmetingen. Hij noemt hem een onafzienbaar ijsplateau en schildert hem af als een beeld van beweging en kracht, niet als dat van rust.

Het belangrijkste van dezen Gletscher is welligt, dat hij in het water der zee eindigt en daardoor niet alleen afsmelt, maar ook afbreekt, en alzoo aanleiding geeft tot de vorming van verbazende ijsbergen.

v. L.

DE HONIGDAUW,

DOOR

P. HARTING.

Er zijn verschijnselen, die zoo alledaagsch zijn, dat ieder hen kent of althans meent te kennen, omdat hij hen meermalen heeft waargenomen, maar welker oorzaak daarom toch nog geenszins zoo algemeen bekend is, zelfs niet bij hen, die zich natuurkundigen noemen. Zulk een verschijnsel is de honigdauw. Vermoedelijk heeft wel elk onzer lezers meermalen op de bladeren van vele planten het met dien naam aangeduide kleverige vocht gezien, dat dan eens als kleine spikkels, dan weder als grootere en glinsterende plekken daarop voorkomt, en in vele gevallen zelfs die oppervlakte geheel als een vernis overdekt, soms ook wel in groote droppels daarvan afdruipt. Vanwaar nu dit vocht? Valt het als een regen uit de lucht? Is het, zooals de oude PLINIUS zich uitdrukte, »een soort van hemelzweet, een sterrenspeeksel, een zuiveringsvocht der lucht?" Of zouden het ook insekten kunnen zijn, die dit honigsap hebben aangevoerd? Of wel zijn het de bladeren zelve, uit wier binnenste het sap naar buiten zweet en zoo zich aan hare oppervlakte verbreidt?

Ik stel mij voor deze vragen hier kortelijk te beantwoorden.

Het bedoelde vocht draagt den naam van honigdauw met volle regt, want het smaakt zoet en bevat in werkelijkheid suiker. Reeds dit is voldoende om te doen zien, dat het niet op de wijze van een waren regen uit den dampkring kan gevallen zijn, want suiker is altijd een voortbrengsel van een bewerktuigd wezen, van eene plant of van een dier. Bovendien, wanneer men ziet, hoe aan sommige boomen ook die bladeren, welke diep verscholen liggen en voor elken zwakken regen door het overhangende loof en takken beschut zijn, even sterk

als de overige door den honigdauw zijn aangedaan, dan komt men weldra tot de overtuiging, dat dit vocht niet uit de lucht daarop kan gevallen zijn.

Is het er dan welligt door honig garende insekten op gebragt? Bijen en hommels brengen den nectar, dien zij uit de bloemen geput hebben, naar hunne korven en nesten, maar nimmer zullen zij het moeijelijk vergaarde voedsel weder kwistig over de bladeren verbreiden. Doch er zijn andere veel kleinere diertjes, welke in hun darmkanaal een honigzoet sap bevatten en die werkelijk, soms in overgrooten getale, aan de oppervlakte der bladeren of van hunne stelen leven, welker opperhuid zij met hunne zuigsnuit doorboren, om zich te voeden met het daarbinnen bevatte plantensap. Het zijn de onder den algemeenen naam van »bladluizen" (Aphiden) bekende diertjes, die een der soortenrijkste groepen van het geheele dierenrijk uitmaken. Reeds kent men er een honderdvijftigtal, allen levende op de het meest algemeen in onze onmiddellijke nabijheid groeijende planten, terwijl dit getal voorzeker tot eenige duizende zoude aangroeijen, indien ook de buiten Europa levende beschreven werden. In weerwil van dezen vormenrijkdom komen toch alle in eenige hoofdbijzonderheden van hun maaksel overeen, zoodat zij eene der natuurlijkste familiën daarstellen.

Reeds sedert lang nu weet men door de onderzoekingen van RÉAUMUR, BONNET, DE GEER, LECHE, LAMPADIUS, KALTENBACH en anderen, dat uit het achterlijf dezer kleine diertjes van tijd tot tijd een droppel treedt van een vocht, dat eenen zoeten smaak heeft. Maar nog veel vroeger was dit van de mieren bekend, die zich daarom gaarne in de nabijheid der bladluizen ophouden, ten einde zich aan dit vocht, dat inderdaad niet anders dan de uitwerpselen dezer diertjes is, te goed te doen. Men heeft daarom wel eens de bladluizen de melkkoeijen der mieren genoemd.

Het vermoeden, dat de honigdauw der bladeren door ditzelfde vocht wordt te weeg gebragt, of liever daaruit bestaat, lag voor de hand, en werkelijk is dit door verscheidene waarnemers volkomen bevestigd gevonden, met name door hen, die zich voornamelijk met insektenkunde bezig houden.

Wanneer men echter de geschiedenis der wetenschap raadpleegt, dan heeft men meermalen gelegenheid op te merken, hoe er een soort van streven bestaat bij de beoefenaars der verschillende vakken van natuurwetenschap, om feiten, welker oorzaken men meent niet ten volle te kennen, tot het bijzonder eigendom te maken van den kring van natuuronderzoekers, waartoe men zelf behoort. Nog altijd geldt min of meer, met eene kleine variante, het gezegde van FONTENELLE: »*Il semble qu'autant qu'ils peuvent, ils transforment tout en ce qu'ils aiment le mieux.*" De scheikundige zal het eerst denken aan scheikundige oorzaken; de physicus vermoedt, dat er physische krachten in het spel zijn; aan den plantkundige komen het eerst planten, aan den dierkundige dieren voor den geest. Bij het zoeken naar de onbekende oorzaak zal elk hunner natuurlijk het liefst uitgaan van de hem het best bekende zaken, en welligt geneigd zijn met eenig mistrouwen de uitkomsten aan te hooren, welke anderen, die geen vakgenooten zijn, vermeend hebben uit hun onderzoek van hetzelfde feit te moeten afleiden, mogelijk wel, omdat hij zich min of meer bewust is, zelf niet geheel vrij te zijn van bovengenoemde menschelijke zwakheid, en er reeds daarom ook anderen van verdacht houdt.

Zoo alleen laat het zich verklaren, hoe, in weerwil van de stellige zekerheid, waarmede vele uitstekende entomologen het ontstaan van den honigdauw aan bladluizen en aan bladluizen alleen toeschreven, er toch nog altijd scheikundigen, natuurkundigen en plantkundigen gevonden werden, die deze uitspraak niet wilden aannemen, maar integendeel de oorzaak elders zochten.

MUNCKE, ofschoon erkennende, dat hem de zaak niet regt helder is, roept den invloed eener bijzondere weersgesteldheid in; LIEBIG houdt het er voor, dat in de bladeren een ziekelijk scheikundig proces plaats grijpt, ten gevolge waarvan het zoete vocht op de oppervlakte der bladeren naar buiten treedt; en nog voor weinige maanden verkondigde UNGER in de keizerlijke Akademie te Weenen, bij gelegenheid dat hij de uitkomsten van eenige onderzoekingen over den honigdauw mededeelde, dat het hem hoogst waarschijnlijk vòorkwam, dat deze gevormd wordt door eene afscheiding der bladeren zelve. Hij voegt er echter bij, dat het hem niet gelukt is het verschijnsel bij zijn eerste ontstaan gade te slaan.

Ziedaar derhalve een physicus, een chemicus en een planten-physioloog, alle drie uitstekende mannen in hun vak, die zich liever met allerlei vooronderstellingen behelpen, dan eenvoudig te gelooven, wat hun door de zoologen als zeker verkondigd wordt.

Men moet echter erkennen, dat hier de twijfel eenigen grond heeft. Vooreerst namelijk zal men de bladluizen te vergeefs zoeken aan die zijde der bladeren, welke uitsluitend met den honigdauw overdekt is, namelijk de boven-oppervlakte. Integendeel, deze vermijden zij zorgvuldig en houden zich slechts daar op, waar van dit kleverige vocht, dat, indien zij er eenmaal in geraakten, hen gevangen zoude houden, geen spoor te zien is. Men treft derhalve de bladluizen vooral aan op de ondervlakte der bladeren en bladstelen, die steeds vrij van honigdauw blijft. Ten tweede staat het voorkomen van bladluizen geenszins in eene juiste verhouding tot de hoeveelheid van den honigdauw. Aan bladeren, die daarmede geheel bedekt zijn, zal men soms geen enkele bladluis aantreffen, ja niet zelden zal men geheele planten vinden, waar alle spoor van deze diertjes ontbreekt, in weerwil dat de bladeren aan hunne oppervlakte hetzelfde kleverige vocht vertoonen.

Hier komt bij, dat uit het plantenrijk talrijke voorbeelden kunnen worden aangevoerd, ten bewijze dat zich aan de uitwendige oppervlakte van verschillende plantendeelen stoffen kunnen afscheiden, die, in hun binnenste gevormd, door de cellen der opperhuid naar buiten dringen en zich daarover als eene laag van meerdere of mindere dikte verbreiden. Elk kent het wasachtig bekleedsel, dat aan de oppervlakte van vele vruchten, b. v. druiven, pruimen enz., voorkomt, en dat zelfs bij de soorten van het geslacht *Myrica* eene zoo dikke laag vormt, dat de bessen van eene soort (*Myrica cerifera*) den naam van wasbessen dragen, en de daarvan zich, door behandeling met kokend water, afscheidende was tot vervaardiging van kaarsen wordt gebruikt. Ook kleverige gom- en harsachtige stoffen treden bij zeer vele bladeren en bladachtige organen naar buiten, gelijk b. v. aan de dekschubben der knoppen van vele boomen, en in talrijke andere gevallen, waar het mikroskoop kleine knopvormige kliertjes aanwijst, die dergelijke stoffen afscheiden. En dat ook suikerhoudende sappen aldus uit de plant kunnen komen, bewijst de nectar der bloemen, die aan de bijen den honig verschaft.

Voegt men nu hier nog bij, dat in den honigdauw, behalve suiker, ook nog gom, mannite en eenige zouten voorkomen (UNGER), alle stoffen, die van plantaardigen oorsprong zijn, dan zal men het begrijpelijk vinden, dat velen tot dusverre in de bladluizen niet de voortbrengers van den honigdauw, maar alleen gasten hebben willen erkennen, die op het zoete vocht azen en zich hierom daarheen begeven, waar het te vinden is.

Ik beken dan ook gaarne, dat ik tot voor korten tijd behoord heb tot degenen, die meenen, dat dit verschijnsel bezwaarlijk geheel aan bladluizen kan worden toegeschreven. Het kwam ook mij veel aannemelijker voor den honigdauw te beschouwen als zijnde een secretieprodukt der bladeren zelve. Thans echter ben ik van het tegendeel overtuigd geworden, en het is juist de wensch om de gronden dezer overtuiging ook aan anderen mede te deelen en zoo het pleit eenmaal voor goed te beslissen, welke mij genoopt heeft dit stukje te schrijven.

Den 23sten Junij j. l. bevond ik mij in den tuin achter het door mij bewoonde huis op eene plek, die niet overwelfd was door het loof van groote boomen. Ik voelde een aantal zeer kleine droppeltjes vallen, als het begin van een fijnen stofregen. Naar de lucht ziende, ontwaarde ik eene wolk, die juist over mijn hoofd trok en schreef daaraan de nedervallende regendroppels toe. Doch de wolk trok voorbij, een heldere blaauwe lucht bevond zich nu boven den tuin, en desniettegenstaande hield het vallen der kleine droppeltjes aan. Reeds dacht ik aan den regen bij onbewolkten hemel, waarvan ARAGO en na hem ook anderen gewag hebben gemaakt, toen ik bemerkte, dat op het boek, dat ik in de hand hield, kleine insekten nedervielen, waarin ik dadelijk gevleugelde bladluisjes herkende; tevens ontdekte ik, dat elk droppeltje, verdampt zijnde, een glinsterend plekje, van ongeveer een half millimeter in doorsnede, achterliet. Dadelijk schoot mij nu de vermoedelijke ware toedragt der zaak te binnen, en, rondom mij ziende, ontwaarde ik dat werkelijk op alle de bladeren der boomen, heesters en kleinere gewassen in den tuin zich honigdauw in meerdere of mindere hoeveelheid had nedergezet. In de grootste mate waren daarmede de bladeren der linden en eschdoorns bedekt, en bij

nadere beschouwing bleek, dat aan de ondervlakte van schier elk blad dezer boomen zich een grooter of kleiner aantal ongevleugelde en gevleugelde individu's bevond der bladluissoort, die onder den naam van *Aphis Tiliae* LIN. bekend is. Zij zijn twee tot drie millimeter lang, en hun eirond ligchaam is geel met zwarte of donkerbruine streepjes en vlekjes. Bij eene geringe drukking treedt dadelijk een droppeltje helder vocht uit het achterlijf te voorschijn, maar dit geschiedt ook van tijd tot tijd van zelf, waarbij het diertje zijn achterlijf opligt, dat is — daar het tegen de ondervlakte van het blad aan zit, — benedenwaarts buigt en zoo het droppeltje doet vallen op de bovenvlakte van een daaronder gelegen blad. Werkelijk is het als wist het diertje, dat het zorg moet dragen het kleverige vocht van de ondervlakte, waarop het woont, verwijderd te houden, ten einde in zijne bewegingen niet belemmerd te worden. Die ondervlakte, zijne weide, houdt het volkomen rein en laat zijne uitwerpselen, dat is het heldere zoete vocht, hetwelk het overblijfsel is van het door de zuigsnuit in het darmkanaal gebragte sap des blads, naar beneden vallen. Ziedaar de eenvoudige reden, waarom dit vocht zich alleen op de naar boven gekeerde oppervlakte der bladeren verzamelt. Wel verre dat de bladluizen het zouden opzoeken om er zich mede te voeden, is het eene voor hen nuttelooze, ja schadelijke stof, waarvan zij zich ontdoen en waarmede zij zooveel mogelijk trachten niet meer in aanraking te komen.

Hiermede is nu de vorming van den honigdauw op de bladeren van de boomen, waarop de bladluizen zelve wonen, genoegzaam verklaard. Wat nu de nederzetting daarvan op planten betreft, die hun niet tot woonplaats verstrekken, zoo kan men ook hiervan gemakkelijk rekenschap geven. In zulk eene kolonie van bladluizen komen, gelijk reeds boven gezegd is, behalve de ongevleugelde, ook gevleugelde individu's voor, die zich derhalve van den boom, waarop zij eigenlijk leven, verwijderen kunnen en in de lucht rond zweven. Ook uit het achterlijf van zulke gevleugelde bladluizen ziet men van tijd tot tijd een droppeltje van hetzelfde heldere vocht naar buiten treden. Dit droppeltje valt echter niet dadelijk af, maar stijgt op tusschen de in eene schuinsche rigting geplaatste vleugeltjes, welker uiteinden, wanneer het diertje in rust is, tegen elkander aanliggen. Het droppeltje

maakt echter de vleugeltjes niet nat, of — gelijk men het in de physica noemt, — deze bezitten geene adhaesie voor het zoete vocht, maar in de wigvormig toeloopende ruimte tusschen de vleugeltjes dringt het door, totdat het weder aan den rand te voorschijn komt en dan afvalt, of, wanneer het diertje begint te vliegen, afgeschud wordt. Het schijnt echter dat deze diertjes, ook gedurende de vliegende beweging in de lucht, nog van tijd tot tijd hetzelfde vocht ontlasten. Dit althans meen ik te moeten besluiten, vooreerst daaruit, dat, ofschoon er nagenoeg geen wind was, er nog droppels honigdauw vielen op plaatsen, die vier tot vijf ellen verwijderd waren van de plek, waar deze regtstreeks uit het loof der boomen hadden kunnen nedervallen, en ten tweede uit de omstandigheid, dat het achterlijf der op eenigen afstand van de boomen uit de lucht vallende bladluizen merkelijk dunner was dan dat van diegene, welke aan de bladeren werden aangetroffen. Het kan ook bijna niet anders, of bij de tot het vliegen vereischte spierbeweging moet het achterlijf gedrukt worden en zoo het daarin bevatte vocht naar buiten worden gedreven. Er zijn wel is waar bladluizen (de groote *Pemphigus Bumeliae* SCHRK., volgens KALTENBACH) die het honigsap uitspuiten en het zoo tot op eenigen afstand werpen, doch het is mij niet gebleken dat de soort, die wij hier in het oog hebben, dit vermogen bezit.

De bladluizen, die op eenen boom leven, bedekken derhalve niet alleen de bladeren van dien boom met honigdauw, maar ook die van de zich in den omtrek bevindende planten. Ten einde waar te nemen hoeveel daarvan in een gegeven tijd wel uit de lucht viel, plaatste ik eene glasplaat op zulk eenen afstand van eenen lindeboom, die eene menigte dezer diertjes herbergde, dat de spitsen der buitenste takken daarvan in horizontale rigting omstreeks drie ellen verwijderd waren. Bij de bestaande windstilte konden er derhalve alleen droppels op vallen die afkomstig waren van in de lucht vliegende bladluizen. In drie uren tijds was de glasplaat zoo digt met deze droppeltjes bezet, dat er zich in elken vierkanten centimeter 20 tot 25 bevonden, en derhalve op een vierkante palm meer dan 2000.

Het laat zich derhalve niet meer betwijfelen of de honigdauw is het voortbrengsel van bladluizen. Merkwaardig voorzeker is het dat zulke kleine diertjes in staat zijn eene zoo groote hoeveelheid

sap te leveren. Hiervan geven echter twee omstandigheden rekenschap. Vooreerst zijn zij, even als trouwens alle insekten gedurende hunnen groeitijd, buitengemeen gulzig. Vooral geldt zulks van de ongevleugelde individu's, waartoe zoowel wijfjes als maskers behooren, waaruit later gevleugelde zullen ontstaan. Uren lang kan zulk eene bladluis onbewegelijk op dezelfde plaats zitten, na met de kleine zuigsnuit de opperhuid van het blad doorboord te hebben, en nu uit het daaronder gelegen celweefsel het sap oppompende, dat haar tot voedsel dient, en van tijd tot tijd een droppeltje lozende van het honigsap, dat haar darmkanaal vult. Als zeker mag men aannemen, dat, even als bij elke spijsvertering, ook het door de bladluizen opgenomen plantensap in haar darmkanaal zekere veranderingen ondergaat, en vermoedelijk is daaraan het groote suikergehalte toeteschrijven, dat men als voortgebragt door de omzetting der gom mag beschouwen; want in het sap der bladeren komt suiker wel is waar voor, doch in eene veel geringere hoeveelheid. Ook de mannite kan althans ten deele als zulk een omzettingsproduct beschouwd worden.

De tweede omstandigheid, die hier in aanmerking komt, is het verbazend groot aantal dezer diertjes, dat op zijne beurt wederom het gevolg is van hunne eigendommelijke wijze van vermenigvuldiging. De meeste insekten brengen jaarlijks slechts eene enkele teelt of generatie voort. Geheel anders is het met de bladluizen. Reeds onze LEEUWENHOEK had ontdekt, dat deze diertjes levende jongen ter wereld brengen; LYONET bevond echter, dat zij, even als andere insekten, ook eijeren leggen; BONNET toonde aan hoe beide schijnbaar tegenstrijdige waarnemingen met elkander in de schoonste overeenstemming kunnen worden gebragt. Zijne waarnemingen leidden hem namelijk tot de merkwaardige ontdekking: dat gedurende de eerste zomermaanden alleen vrouwelijke bladluizen leven, dat deze levendbarend zijn, dat uit de ter wereld gekomen jongen, nadat deze eene zekere grootte bereikt en zich eenige malen gedurende dien tijd verveld hebben, wederom nieuwe jongen komen, en zoo eene reeks van elkander opvolgende generatiën ontstaan, welker getal verschillend is bij onderscheiden soorten, maar bij sommige 9, 12, 15 tot 17 toe bedragen kan, en dat eerst op het einde van het jaargetijde, in den herfst, de laatste generatie uit mannelijke en vrouwelijke individu's bestaat. Eerst dan heeft

paring plaats, en de wijfjes leggen daarna eijeren, die meerendeels den winter overblijven, en waaruit in het volgende gunstige jaargetijde wederom enkel vrouwelijke bladluizen te voorschijn komen, met welke de kringloop der elkander opvolgende teelten op nieuw begint. Voorwaar een der opmerkelijkste wijzen van vermenigvuldiging, welke de dierenwereld ons aanbiedt! Eerst aan de laatste jaren was het voorbehouden, daaraan eenige overeenkomstige gevallen toe te voegen, waardoor tevens de physiologische beteekenis dezer voortplantingswijze duidelijker is geworden, doch wij willen ons daarin thans niet verdiepen. De eenige reden, waarom zij hier vermeld werd, is dat zij rekenschap geeft van het ontstaan van het verbazend aantal bladluizen, die, soms digt opeengedrongen, bladeren en bladstelen bedekken. De waarnemingen van BONNET ten grondslag leggende, berekende SCHRANK, dat uit ééne bladluismoeder aan het einde des zomers 23,740,000 bladluizen kunnen ontstaan, en, daar BONNET slechts negen generatiën waarnam en anderen bij andere soorten een nog grooter getal hebben waargenomen, zoo blijkt dat dit cijfer tot billioenen stijgen kan.

Intusschen spreekt het wel van zelf, dat dit nimmer in de werkelijkheid tot stand komt. Ware zulks het geval, dan zouden alle planten over de geheele aarde weldra met bladluizen overdekt zijn, en het zoude niet lang duren of het plantenbekleedsel onzer planeet ware vernietigd, dien ten gevolge alle plantetende dieren tot den hongerdood gedoemd, en evenzoo de vleeschetende, die zich op hunne beurt met deze voeden. Eene enkele bladluis zoude den ondergang van al wat leeft te weeg hebben gebragt!

In de natuur is echter alles in de schoonste harmonie, waardoor het evenwigt bewaard en telkens, waar het gevaar loopt verbroken te worden, weder hersteld wordt. Zij heeft de bladluizen met zulk een verwonderingwekkend vermenigvuldigingsvermogen toegerust, omdat alleen daardoor de soort kon bewaard en voor geheele uitdelging behoed worden. Er zijn weinige dieren, die aan de vervolging van zoovele vijanden zijn blootgesteld, waaraan zij niet den minsten weêrstand vermogen te bieden, en welke zij, althans de ongevleugelden, evenmin vermogen te ontvlieden. Zij zijn een welkom voedsel voor de maskers van verschillende soorten van tweevleugelige insekten, voor die der parel- en floersvliegen (*Hemerobius*, *Syrphus*), voor eenige soorten

van wantsen (*Anthocoris*), voor kevers uit de geslachten *Scymnus* en *Coccinella*, tot welk laatste de welbekende onze-lieve-heerbeestjes behooren. Ook een heirleger van sluipwespen of Ichneumons vervolgt hen, vooral die behoorende tot het geslacht *Aphidius*. Een daarvan draagt zelfs daarnaar den naam van *Ichneumon* (*Aphidius*) *aphidum*. Deze sluipwespen leggen elk één ei in elke bladluis; uit dit ei komt een masker, eene made, die zijn gastheer tot op de huid toe uitvreet en doodt. Soms kan het gebeuren, dat, wanneer men eenige bladeren met bladluizen onder eene glazen klok of in eene doos legt, men na eenigen tijd bijna even zoovele sluipwespen als vroeger bladluizen daarin terug vindt.

Ziedaar dus de magtigste bondgenooten voor den mensch, die hem behulpzaam zijn in het verminderen van het aantal der bladluizen, die schadelijk zijn voor de vruchtboomen en andere gewassen, doch welker verdelging door tabakswater, kalkwater, ammoniak enz. vaak of niet gelukt of niet dan ten koste van de plant zelve. Het beste middel is hier nog altijd de diertjes zelve of gedurende den winter hunne eijeren te dooden, doch dit vordert veel zorg en tijd. Wat den honigdauw aangaat, zoo is deze alleen voor de planten nadeelig, door dat het kleverige vocht, zich als een vernisachtig bekleedsel over de bladeren uitbreidende, eene der gewigtigste hunner verrigtingen, de verdamping namelijk aan hunne oppervlakte, belemmert. Dit is inzonderheid schadelijk in het tijdperk dat de bladeren nog jong en teeder zijn. Eene enkele goede regenbui kan echter alles weder wegspoelen. Doch geschiedt zulks niet, dan nemen de met honigdauw bezette plekken weldra eene zwarte kleur aan, die het gevolg is van eene eigene schimmelsoort, welke welig voortgroeit in den voor haar vruchtbaren bodem en ook het bladweefsel zelve aantast. De bladeren verschrompelen daarbij, droogen uit en worden voor hunne verrigting ongeschikt, waaronder natuurlijk ook de geheele plant lijdt. Dergelijke zwarte plekjes ontstaan ook op andere voorwerpen, waarop de bladluizen haar honigsap hebben laten vallen, b. v. op linnen of katoen, welke men in de lucht te bleeken gelegd heeft. Vermoedelijk is het aan de vorming dezer schimmel, dat de nadeelige, zelfs giftige werking moet worden toegeschreven, welke men soms van snijboonen en andere moesgroenten wil hebben waargenomen, waarop honigdauw gevallen is.

GEOLOGISCHE KAART VAN HET VU



KAART VAN DEN VESUVIUS.

M. VESUVIO

MONTE DI SOMMA

a Fosso della Vetrana
b Fosso di Faraone
c Fosso grande
d Punta del Palo.
e Punta del 1850.
f M. de Canteroni
g g R. Osservatorio Vesuviano. Eremita
hhh Atrio del Cavallo.
i Punta del Nasone
k. Viulo (Bocca della)
l Fosso della Monaca (Bocca della)
m Fosso bianco

Schaal 1 : 100.000

GEOLOGISCHE KAART VAN HET VULKANISCH GEBIED VAN NAPELS.



Lith. v. Emrik & Binger H[...]

DE VESUVIUS EN ZIJNE GESCHIEDENIS,

DOOR

Dr. W. A. J. VAN GEUNS.

De ouden noemden de vulkanen »brandende of verbrande bergen", en zagen daarin veelal een beeld van verwoesting en vernietiging. Onze tijdgenooten daarentegen beschouwden nog voor weinig jaren het vulkanisme als den vertegenwoordiger der scheppende natuurkracht, als eene zwakke afspiegeling van het vurige, teugellooze leven van moeder Natuur in haar jeugdigen leeftijd. Deze meening was zoowel in haar wezen, als in hare toepassing hoogst verderfelijk, daar zij de geologie langen tijd in een mythologisch kleed heeft gehuld en niet schroomde, geheel onbekende natuurkrachten ten tooneele te voeren. Met behulp van zulke middelen gelukte het vooral aan de systematische, maar weinig natuurzin bezittende Franschen, een schoon en trotsch gebouw van theoretische geologie op te rigten, waarin alle feiten der natuur hare verklaring vonden; — elke twijfel werd gereedelijk wederlegd met het antwoord: »wat nu niet meer gebeurt, kon in die tijden, toen de natuur zoo geheel anders was, gemakkelijk plaats hebben." — Gelukkig begon zich de gezonde natuurzin allengs tegen deze dwingelandij der onwaarheid te verzetten, en het bleek den onbevangen natuuronderzoeker, hoe in de vormen van voorwereldlijke planten en dieren, in de opbouwing van rotsen door organische wezens, in de veranderingen, die in den duisteren schoot der aarde de mineralen ondergaan, kortom, hoe in alle verschijnselen van de voorwereld en de nawereld de natuur steeds haar zelfden rustigen gang vertoont. Wel verre van te verouderen en te verzwakken, of hare reuzenkrachten in eenen male uit te storten, om dan weder lang te moeten rusten, verbergt de natuur hare sterkte en gaat in onverwelkbare, kalme jeugd voort, met het groote door onmerkbaar kleine

middelen tot stand te brengen; steeds blijft zij zich zelve gelijk, en wat thans gebeurt, had ook voor honderde millioenen jaren plaats. De huldiging van deze waarheid had ook eene merkelijke beperking van het rijk van VULCANUS en PLUTO ten gevolge, daar alle geweldige omwentelingen, waarbij het vuur zijne almagt zoude ten toon gespreid hebben, niets anders bleken te zijn dan langzame werkingen in zeer groote tijdruimten, veelal in geenen deele eenige aanduiding van gloeihitte vertoonende. Velen hebben het gebied van VULCANUS en PLUTO weder beperkt tot de *vulkanen*, en zien daarin niets anders, dan *brandende bergen*, terwijl zij van eene gemeenschap dezer bergen met het binnenste, gloeijend verondersteld gedeelte der aarde niets willen weten. Anderen daarentegen nemen dien gloedtoestand en zijn invloed in de geschiedenis der aarde aan, hetzij zij dien als eene zeer waarschijnlijke hypothese laten gelden, hetzij zij trachten het oude gebouw van theoretische geologie nog staande te houden. Wij voor ons, daar wij niet gezind zijn, ons eenigermate op het gebied van meeningen en gissingen te begeven, zullen deze zaak in het midden laten, en alleen opmerken, dat het der waarheid zelden voordeelig zal zijn, wanneer men met vooropgevatte meeningen haar tempel zoekt binnen te treden. Onze lezers mogen het binnenste der aarde naar verkiezing als gloeijend of koud beschouwen, wij voor ons bepalen ons tot de vulkanen, die wij niet anders beschouwen dan als brandende bergen, *vuurbergen;* wij willen de natuur zoo natuurlijk en onbevangen mogelijk wedergeven, en verkiezen een beperkter blik, op waarnemingen steunende, boven een alomvattend denkbeeld, dat misschien meer in den menschelijken geest dan in de natuur zijn grondslag heeft.

En dat deze opvatting van het onderwerp, ook zonder verdere bespiegelingen, ruim en schoon is, en een onmetelijken rijkdom van grootsche feiten oplevert, zullen mijne lezers wel niet betwijfelen, al kan deze schets hun daarvan ook slechts een onvolledig denkbeeld geven. Als de Vesuvius daar onder den helderen Italiaanschen hemel met zijn ouden kraterrand en zijn nieuwen kegel, met zijne lavastroomen en tuflagen zich zoo klaar en scherp voor ons oog vertoont, dat wij met éénen blik de rijke geschiedenis van duizende jaren van dat kleine plekje grond overzien, terwijl de rookkolom ons herinnert, dat die

geschiedenis nog niet geëindigd is; — of wanneer, na hevige aardbevingen in het verre Calabrië, na zware stormen op zee de natuur tot doodsche stilte is gebragt, en als 't ware in angstige spanning verkeert; als dan plotseling een hevige schok den aardbodem doet wankelen, en eene reusachtige dampzuil uit den top des bergs opstijgt, die als een statige denneboom zich verheft en zijn breeden kruin in de ruimte uitbreidt, terwijl bliksemstralen zonder ophouden de wolk doorkruisen en gloeijende steenblokken daarin als ligte stofjes op en neder gestooten worden; — als dan de brandende berg zijne vurige lavastroomen in alle rigtingen uitzendt; — wat al vragen op te lossen, hoe oneindig vele punten van onderzoek, hoeveel verband na te speuren tusschen zoo vele zamentreffende verschijnselen?

Voorwaar, hier is zoo veel grootheid, zooveel ware kracht, zooveel tastbaar verband, dat eene afwijking van het gebied der stellige waarheid het beeld zelden zal versterken, maar meestal zal uitwisschen.

Maar genoeg voorafspraak reeds: wij spoeden ons ter zake, en beschouwen in de eerste plaats de topographie en den aard van den Vulkaan, om in de tweede plaats eenige uitbarstingen en producten meer in bijzonderheden na te gaan; waarbij wij nu en dan als van zelf aanleiding zullen vinden, het verband en den aard der verschijnselen, voor zoover dit voor ons bereikbaar is, op te sporen.

Eene hoofdzaak, die bij de topographische beschrijving van den Vesuvius allereerst dient vermeld te worden, is deze, dat hij gelijk de meeste Vulkanen niet op zich zelf staat, maar met vele andere vuurspuwende bergen eene langwerpige groep of gordel vormt.

Deze gordel ligt tusschen het Appenijnsche gebergte en de Middellandsche zee; — in den Kerkelijken Staat is hij zeer uitgebreid; groote, thans uitgedoofde vulkanen staan daar nog, omringd van magtige lavastroomen en tuffen. Een tak van den gordel gaat door de Middellandsche zee, in de uitgedoofde vulkanen der Ponza-eilanden en van Ischia zijne rigting aantoonende, terwijl een andere tak over land langs den ouden krater van Roccamonfina het gebied van Napels binnentreedt, en rondom de golven van Gaëta, Napels en Salerno eene groote uitbreiding verkrijgt.

Verder in het zuidelijk gebied van Napels gaat deze gordel niet; alleen oostelijk in het binnenland vindt men nog den Monte Vulture, maar in Sicilië en op de Eolische (Liparische) eilanden treedt hij op in volle werkzaamheid, hier onafgebroken uitbarstingen vertoonende op Stromboli en Volcano, ginds met lange tusschenpoozen uit den besneeuwden Etna zijne vlammen en vuurstroomen omhoog persende. Tot nabij de Afrikaansche kust vertoont zich de vulkanische gordel op het rookende eiland Pantellaria in vollen glans.

Dus, om kort te gaan, vinden wij ten noorden van den Vesuvius uitgedoofde vulkanen, en op en om Sicilië voortdurende werkzaamheid, en het zal niet moeijelijk zijn, ons hierbij van het naauw verband tusschen de zee en de vulkanen te overtuigen. De geologische gesteldheid van den Kerkelijken Staat leert ons, dat in den aanvang der vulkanische werkzaamheid een groote zeeboezem de plaats van het thans bestaande vulkanische terrein innam. Hier ontstonden voor ettelijke tienduizende jaren, vóór den aanvang van het diluviale tijdvak, onderzeesche vulkanen en uit de zee uitstekende kraters, die, evenals thans de vulkanen op de Liparische eilanden, gestadig voortgingen den zeeboezem met asch en uitgeworpen steenen op te vullen, welke zich op den bodem der zee tot tuflagen zamenpakten, terwijl breede lavastroomen, tusschen de tuflagen uitgestort, voor een zeker, maar veel geringer gedeelte, tot de ophooging van den zeebodem medewerkten. Tevens werkte de aanhoudende aandrang van stoffen uit de diepte ook opheffend op de vulkanen en tuflagen, zoodat van lieverlede het land gevormd werd, en de zee al meer en meer naar het westen werd teruggedrongen. Zoo werden de vroegere *zeevulkanen* tot *landvulkanen*. Maar naarmate de zee meer van de vulkanen terugtrad, nam ook de vulkanische werkzaamheid af; er hadden niet meer onafgebroken uitbarstingen plaats, zooals de Stromboli en andere zeevulkanen ons vertoonen, maar met moeite en na lange tusschenpoozen traden de stoffen uit de hooge schoorsteenen te voorschijn, totdat eindelijk de toegang voor langen tijd (misschien voor immer) werd afgesneden.

Dit verloop, hetwelk wij in den Kerkelijken Staat in zijn geheel voor ons zien, had ook in de golf van Napels plaats, met dat onder-

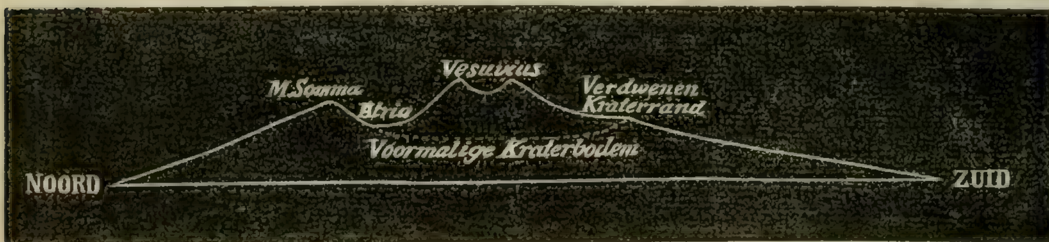
scheid, dat wij het hier nog niet als geëindigd behooren te beschouwen. De vulkaan van Rocca Monfina en van Monte Vulture, en zoovele andere in de Campi Phlegraei bij Napels (zie het geologisch kaartje) rusten reeds sints onheugelijke tijden van hun arbeid; ten tijde der oude Grieken en Romeinen rustte de Vesuvius sedert de oudste overleveringen, en gaven alleen de vulkaan van het eiland Ischia en de Solfatara bij Napels nu en dan teekenen van leven. Eerst voor achttienhonderd jaren trad de Vesuvius in zijne nieuwe werkzaamheid op.

Uitgedoofde kraters, te midden van kolossale tuflagen, vormen den vulkanischen bodem van Napels, en de zeebodem in de golven van Gaëta en Napels vertoont hetzelfde karakter als het land. Wanneer ooit deze vele vulkanen van Napels, en niet minder die van den Romeinschen staat, *gelijktijdig* in volle werkzaamheid geweest zijn, dan moet in den voortijd deze kust een grootsch tafereel hebben opgeleverd. Want zoovele groote meren er hier voorkomen, gelijk wij er om Napels vele aanzienlijke, en benoorden Rome eenige van uren in den omtrek aantreffen, zoovele oude, ingezonken kraters hebben wij voor ons; andere kraters verheffen zich nog hoog in de lucht, zonder dat zij meren insluiten. Oude lavastroomen van vele uren lengte zijn bij Rome geene zeldzaamheid. Maar aan den anderen kant mogen wij bedenken, dat deze vele groote verschijnselen in een bestek van duizende jaren wel meest achtereenvolgens zullen hebben plaats gehad, zoodat het vulkanisme in den voortijd hier wel grootsch, maar niet monsterachtig zal geweest zijn.

Gaan wij thans, na dezen vlugtigen blik op den vulkanischen gordel in 't algemeen, tot ons hoofddoel, den Vesuvius, over. In eene betrekkelijk lage vlakte, ten oosten door de kalkrotsen der Apennijnen en hunne zijtakken, ten westen door de zee en de oude kraters der Campi Phlegraei begrensd, staat de Vesuvius te midden van tuflagen, wier vruchtbare bodem, met honderde steden en dorpen bezaaid, eene afwisseling van korenvelden en met rankende wijnstokken omstrengelde vruchtboomen vertoont. Op een bijna zuiver cirkelvlak van 2 uur gaans in middellijn verheft zich de vulkaan ter hoogte van twaalf honderd Ned. ellen.

Hij vertoont ons het overigens onder de vulkanen niet zeldzame voorbeeld van een berg in een berg. De buitenrand des bergs namelijk, de Monte Somma, is het overblijfsel van den ouden, in den voortijd gevormden krater; de oude kraterrand is alleen aan den zeekant verdwenen, en vertoont aan de landzijde een van buiten glooijenden, naar binnen steil afhellenden wal, aan de Noordzijde hoog en zamenhangende, aan de west- en zuidwestzijde lager en meermalen afgebroken. De wijdte van den ouden krater, door dezen wal ingesloten, is 3500 Ned. ellen, en uit dien krater verheft zich de nieuwe, in later tijd omhoog gerezen kegel, de eigenlijke Vesuvius.

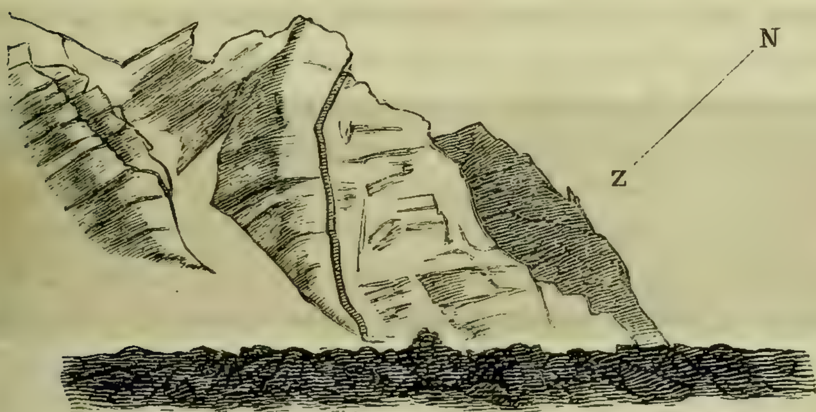
De halvemaanvormige vallei, welke tusschen den Sommarand en den Vesuviuskegel gelegen is, heet Atrio del Cavallo; het is een overblijfsel van den ouden kraterbodem, met dien verstande, dat de oude krater aanmerkelijk dieper is geweest; want het Atrio wordt door nieuwe lavastroomen aanhoudend opgehoogd. Thans is de hoogte van het Atrio del Cavallo boven de zee ruim 800 Ned. ellen, zoodat de Sommarand 300, en de Vesuviuskegel 400 Ned. ellen zich daarboven verheft.



De bijgevoegde doorsnede van het gebergte vertoont ons de hoogte dezer punten en de hellingen van het gebergte in de natuurlijke verhouding; de gestippelde lijn, voorstellende den voormaligen kraterbodem, is wat hare hoogte betreft natuurlijk eenigzins twijfelachtig.

Wanneer wij, van uit het Atrio del Cavallo, onzen blik naar den steilen binnenrand der Somma rigten, waar geen boom of plant op de afbrokkelende helling kan stand houden, en niets ons oog belemmert, dan zien wij den berg uit honderde afwisselende banken of lagen van lava en conglomeraten zamengesteld; de lavastroomen vertoonen door hunne sinterachtige korst van boven en van onderen nog duidelijk de sporen

van vurigen oorsprong; de conglomeraten, die tusschen de lavabanken voorkomen, bestaan uit groote en kleine uitgeworpen of afgespoelde steenbrokken, zand en zoogenaamde asch, alles meer of min aan elkander gecementeerd. In deze zich vrij horizontaal aan ons vertoonende lagen hebben zich kolossale, vertikale spleten gevormd, wier ruimte met lava is opgevuld; in alle graden van steilte doorkruisen zij het gebergte, maar hun naar het middenpunt van het gebergte gerigte stand wijst ons duidelijk op eene van onderen aanhoudend werkende drukking, die de verwijding en uiteensplijting van den kraterrand ten gevolge had. Nevensstaande teekening, een gedeelte van den Sommawal, uit het Atrio del Cavallo gezien, voorstellende, zal onzen lezers deze vertikale gangen, de zamenstelling van het Sommagebergte en tevens den aanblik van een nieuwen lavastroom op den voorgrond duidelijk maken.



Wanneer wij de glooijingen van den buitenrand der Somma betreden, vinden wij tot op 600 Ned. ellen hoogte veelvuldige tuflagen, die groote overeenkomst vertoonen met de tuflagen in de vlakte, wier onderzeesche vorming wij alreeds besproken hebben. In de diepe insnijdingen of valleijen heeft het water hier en ginds aanmerkelijke geologische doorsneden blootgelegd, terwijl anders de glooijingen digt met wijnstokken en boomgaarden begroeid en voor den natuuronderzoeker moeijelijk toegankelijk zijn. In zulke valleijen nu

ziet men veelvuldig onder den tuf, die den berg overdekt, nog aanzienlijke banken van lava's en conglomeraten optreden, van gelijken aard als wij voor het hoogere gedeelte van de Somma als kenmerkend hebben aangegeven; de lavastroomen aldaar vertoonen eene sterke helling, welke soms tot 30° gaat. Daar nu lava in den regel niet op zulk eene sterke helling liggen blijft, zijn vele natuuronderzoekers tot het besluit gekomen, dat deze lavastroomen eerst horizontaal zouden zijn uitgestroomd, en later in dien schuinen stand omhoog gerigt, een besluit, dat door de hooge ligging der waarschijnlijk onderzeesche tuffen nog versterkt werd. Ongelukkigerwijze werd dit zoo juiste besluit ontsierd door overdreven voorstellingen over den aard en het plotselinge van zoodanige opheffing, waardoor anderen de geheele opheffing begonnen in twijfel te trekken, en met voorbeelden stavende, dat lava zeer goed op eene sterke helling kan blijven liggen, den geheelen berg zonder opheffing uit eene opeenstapeling van lava's en conglomeraten deden ontstaan.

Houden wij ons aan datgene, wat de natuur ons leert, dan lijdt het geen twijfel, of de spanning der uitbrekende dampen en het geweld der zich eenen weg banende lava bewerkten eene zijdelingsche opheffing van de reeds afgezette lagen, waardoor de reeds door ons besproken uiteenbarsting en verwijding van den kraterrand en het ontstaan der vertikale gangen bewerkt werd. Maar deze opheffing had niet plotseling, maar langzamerhand plaats, en hield gelijken tred met de vermeerdering van het volumen des bergs door opstapeling van nieuwe lavabanken en conglomeraten. Ook was het niet noodzakelijk, dat de lavastroomen bij hunne vorming juist een horizontalen stand aannamen, en zijn zij in vele gevallen voorzeker van den beginne aan op glooijingen bekoeld. Zoo als doorgaans gebeurt, werkten hier verschillende krachten zamen, en vertoonde zich de natuur ook bij de vorming des kraters in hare onuitputtelijke verscheidenheid.

Deze wijze van vorming, die wij voor de Monte Somma aangenomen hebben, verschilde niet van de vorming van den nieuwen kegel Vesuvius, tot wiens beschouwing wij thans overgaan. De nieuwe kegel is hoogstwaarschijnlijk eerst na de herleving van den vulkaan, 79 jaren

n. C., ontstaan, want de oudere schrijvers kenden hem niet. Hij is, voor zoover wij kunnen nagaan, eerst van lieverlede tot zijne tegenwoordige hoogte gekomen, want, terwijl hij thans boven alles uitsteekt, is op zijne afbeelding omstreeks het jaar 1500 de top ver beneden den rand van de Somma; — eene schoone bevestiging van de straks geopperde meening over de langzame verheffing der vulkanen.

Daar deze kegel als het thans werkende gedeelte vooral onze aandacht verdient, zoo willen wij hem meer in bijzonderheden beschouwen. Wij letten daarbij afzonderlijk zoowel op zijn top, met de kraters en lavawallen, als ook op zijn voet en glooijing met de lavastroomen, aschgronden en kleine eruptie-kegels.

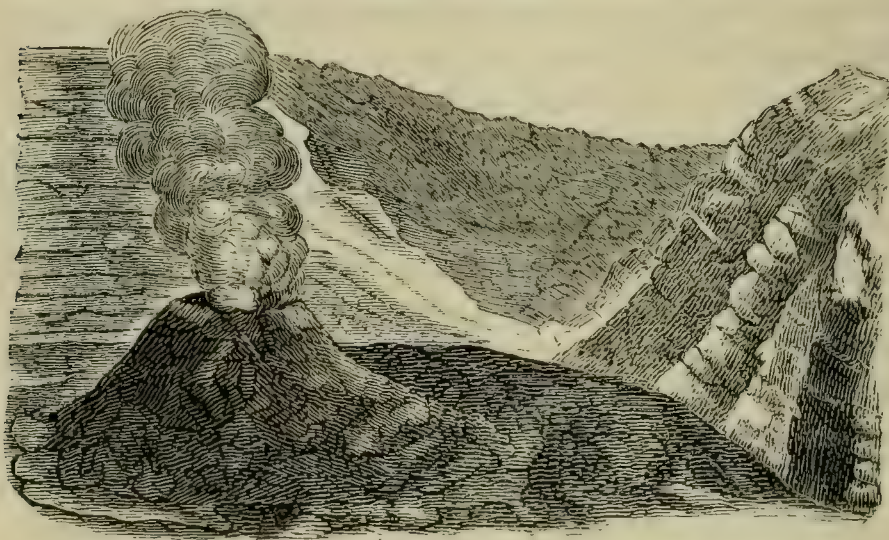
Laat ons, om de zaak ons gemakkelijker voor te stellen, te zamen in de verbeelding den Vesuvius beklimmen. Wij vangen onzen togt aan den voet des bergs te Resina aan, waar ons een gemakkelijke rijweg nu over oudere en nieuwere lavastroomen, dan door tuflagen van de Somma, brengt tot de eremitage en het voor eenige jaren gestichte meteorologische observatorium, beide op eene geisoleerde hoogte gelegen, welke als een stuk van de aan deze zijde gedeeltelijk ingestorte Somma, dus als de oude kraterrand moet aangemerkt worden. De eremiet en de observators wonen op deze hoogte zoo veilig, als men op een vulkaan wonen kan. Zij hebben van geen lava te vreezen, maar zien de vurige stroomen aan hunne voeten voorbij vlieten. Wel is waar kon hen eene splijting van den vulkaan verzwelgen of een ontspringende eruptiekegel met asch en gloeijende steenen overdekken, maar deze verschijnselen zijn op deze standplaats zeer onwaarschijnlijk.

Nu gaat de weg door het dal, hetwelk den Vesuvius van de Somma scheidt, dus over den ouden kraterbodem, die met nieuwe lava's overdekt is, wier harde en ruwe oppervlakte een ware plaag voor menschen, rijpaarden en ezels is.

Eindelijk zijn wij aan den voet van den nieuwen Vesuvius aangekomen, en klouteren, om de aschlagen nevens ons te vermijden, langs de sinters van 1855 naar boven, langs eene vermoeijend steile helling van 30 , terwijl onze eerzucht een harden kamp heeft te voeren tegen onze lijdende schoeisels en voeten, die gaarne aan de uit-

noodiging zouden gehoor geven om zich naar boven te laten dragen of trekken, terwijl het slechte voorbeeld van forsche mannen, die zich op die wijze naar boven laten brengen, veler zelfverloochening doet bezwijken. Maar hij die standvastig blijft, smaakt een telkens verhoogd genot. Een terugblik op den achter ons liggenden Monte Somma, met zijne steile kraterwanden, zijne gangen en lavabanken, met prachtige kleuren schakerende en verwonderlijk schoon tegen de jonge lava's in het dal (Atrio del Cavallo) afstekende, gaat alle voorstellingen van schoonheid en verhevenheid te boven, wanneer achter die woeste massa's en scherpe kleuren de horizont ons Napels en de zee met de schoone eilanden vertoont, liefelijk en zacht afstekende tegen de blaauwe lucht: als een droom van hooger werelden. Terwijl wij in dien aanblik verzonken zijn, roept ons het gedonder van den vulkaan en de trilling van den bodem, waarop wij staan, tot de aarde terug; want de vulkaan is niet onwerkzaam, dat zullen wij straks nog beter gewaar worden. Nu en dan ontmoeten wij een van de monden, aan de afhelling des bergs voorhanden, waaruit in 1855 de lava stroomde; de blik verliest zich in deze diepe kolken, die ons zwijgend aanstaren; doof voor onze vragen over den oorsprong der lava.

Eindelijk zijn wij op den top, en zien voor ons een over het algemeen vrij vlak plateau, slechts aan de zuidzijde in een heuveltop eindigende, maar de opstijgende rook wijst ons spoedig op de diepe kraters, die voor onze voeten gelegen zijn.



Deze kraters vertoonen ons ieder weder een vulkaan in het klein. Terwijl in den ouden Somma-krater de nieuwe Vesuvius zich verheft, zoo vertoonen ons deze kraters ook nieuwe, werkende kegels, waaruit rook, vlammen en steenen uitgeworpen worden, en langzaam de lava afvloeit, den krater al meer en meer opvullende; zoo zal het voortgaan, tot dat de lava over den rand des kraters heenvloeit, en zich als een stroom van den kegel afstort, of wel eene groote eruptie zal den krater met reuzenkracht ledigen en eene ontzaggelijke diepte van vele honderde voeten achterlaten.

Wat wij aan den Somma in het groot zagen, de lavabanken, afwisselende met conglomeraten, doorsneden van vertikale gangen, dat zien wij ook hier in het klein.

Wanneer wij ons aan de pas bekoelde korst toevertrouwen, die, sterker dan ijs, de gloeijende lava bedekt, dan kunnen wij over den bodem van den krater tot den kleinen kegel naderen, en hem zelfs bestijgen, om de uitwerpingen van rook en steenen en de uitstroomende lava van nabij waar te nemen. Daar de opening niet geheel vertikaal is, vallen namelijk de steenen altijd slechts aan eene zijde van den kegel neder. De uitgeworpen steenen zijn nu eens sinterachtig, dan rond en ovaal, meer eigenlijke vulkanische bommen, waarover later meer.

Een toestand van halve werkzaamheid, zooals wij dien, op het oogenblik dat wij hem bezoeken, daar aantreffen, is aan den Vesuvius zeer gewoon. Nu eens zijn de explosiën uit de kleine kegels sterker, dan weder zwakker; na sterken regen stijgt meer rook op, en zijn de werkingen heviger, want het regenwater, dat op den uit asch, losse sinters en lava's zaamgestelden, met veel spleten doortogen berg nedervalt, vloeit weinig naar den voet af, maar dringt in den berg in, en stuwt, in damp veranderd, de lava omhoog of stijgt in geweldige rookzuilen uit den krater op.

Maar wanneer eene groote uitbarsting ophanden is, dan worden de verschijnselen geheel anders. Aardbevingen, onderaardsche donder, soms van stormen vergezeld, verkondigen de naderende uitbarsting. De bronnen en beeken aan den voet van den vulkaan verdroogen, waarschijnlijk door gevormde spleten verzwolgen. Die spleten doen

waarschijnlijk ook eene menigte zeewater tot de gloeijende massa's in de diepte doordringen; immers zijn steeds zoutzure dampen een der produkten van groote uitbarstingen, en vindt men voor hun oorsprong in het keukenzout van het zeewater de eenvoudigste verklaring. Ook wijst vaak de daling van den waterspiegel der naburige zee, vóór eene uitbarsting, op die verzwelging der zeewateren.

Ondertusschen rijst de bodem van den krater langzaam omhoog, daar de verhitte dampen eene geweldige spanning bereiken; nieuwe kegels en kleine lavamassa's stijgen op. De ontwikkelde warmte doet de sneeuw op den top des vulkaans smelten, wanneer hij althans daarmede bedekt is. De onderaardsche donder zwijgt, en eene diepe stilte gaat de uitbarsting vooraf.

Eensklaps breekt nu, van een hevigen aardstoot vergezeld, uit den vulkaan een dampkolom, met asch en steenen beladen, omhoog. Tot groote hoogten wordt zij in de lucht opgedreven, terwijl zij, weder omlaag dalende, door nieuwe opstijgende dampzuilen wordt opgestooten en zich zoo aan hare bovenste grens waaijervormig uitbreidt, en de gedaante van een slank omhoog stijgenden, schoon gekroonden Italiaanschen pijnboom aanneemt.

De majesteit van dit natuurverschijnsel, de statige kolom, scherp geteekend op den stillen helderen Italiaanschen hemel, laat zich met geen woorden beschrijven. De vele gloeijende ligchamen, welke de dampzuil vervullen, de bliksemstralen welke door de ontwikkelde elektriciteit de wolk doorkruisen, maken vooral bij nacht een diepen indruk. Weldra volgen heviger verschijnselen in den dampkring: hevige onweêrslagen weergalmen, bliksemstralen doorkruisen de geheele lucht en stortregens vallen langs alle zijden omlaag, daar de vermenging van de koude atmospheer met de warme dampen hevige reactiën te weeg brengt. Heerscht er veel wind dan wordt de dampzuil, met eene menigte asch beladen, ver in de lucht weggevoerd en op uren afstand neergeworpen: — water en asch zijn hare hoofdbestanddeelen.

Maar eene nieuwe periode van de uitbarsting volgt. De dampkolom neemt in uitgebreidheid af en nu begint, soms eerst uit den top des kraters, maar meestal aan de zijden van den vulkaan, uit de ontstane geweldige spleten de lava omhoog te rijzen en af te vloeijen. Daarbij

vormen zich secundaire of eruptie-kegels, zooals wij reeds op den top des vulkaans aangetoond hebben. Hoe sterker de uitbarsting, des te lager liggen de eruptie-kegels doorgaans, des te grooter is hun omvang en de massa der uitstroomende lava. Bij de uitbarsting van 1794 vormde zich eene spleet aan de zijden van den Vesuvius, midden in de oude tuffen van den Somma; deze spleet heeft een half uur lengte en vijf minuten breedte en is in drie deelen gescheiden; een kolossale lavastroom brak daaruit te voorschijn, die Torre del Greco verwoestte en ver in zee zich uitstortte. Nevensgaande teekening vertoont ons de eruptie-kegeltjes en lavastroom van 1850 links, en die van 1855 regts.



De lava blijft, zooals onze lezers weten, langen tijd gloeijend, hoewel zij zich spoedig met eene begaanbare korst overdekt. Langzaam voortstroomende over zwakke hellingen, biedt zij den natuuronderzoeker veelvuldige gelegenheid aan om haren aard, de daaruit ontwikkelde dampen en hare snelheid te meten, en wanneer de uitbarsting niet buitengewoon hevig is, vindt de bevolking niet alleen tijd hare have te bergen, maar gelukt het niet zelden aan de lava door uitdelvingen den weg voor te schrijven, dien zij tot in de vlakte te vervolgen hebbe, opdat zij zoo weinig mogelijk schade veroorzake.

Als de lava is uitgevloeid, is de spanning van de vulkanische krachten ten einde. De top des bergs vertoont nieuwgevormde, door

de dampen ledig gemaakte kraters. Was de uitbarsting hevig, dan is de bergtop vaak lager geworden, daar hij door de dampen in de lucht geworpen is. Maar na kleinere uitbarstingen is de bergtop opgehoogd door sinters, asch en lava, en in den regel rijst de vulkaan bij elke uitbarsting. Nu begint het tijdperk der langzame ontwikkeling van dampen, de vorming van fumarolen en mofetten, welke wij zullen beschouwen, nadat wij eerst eenige der beroemdste uitbarstingen nader zullen behandeld hebben.

Wij vangen aan met de beroemde uitbarsting van 79 jaren n. C., die Herculanum, Pompeji en Stabiae verwoestte en aan den ouden PLINIUS het leven kostte. Deze uitbarsting was, zooals mijne lezers weten, de eerste, waarvan menschenheugenis bestaat. De Vesuvius, of liever de Monte Somma, was een uitgebrande vulkaan: wijnbergen en bosschen bedekten de toppen en afhellingen, en in den ruimen krater kon SPARTACUS zelfs zijn geheele slavenheir legeren. De vulkanische kracht scheen zich verplaatst te hebben op het naburige eiland Ischia, waar eerst de Euboeërs (900 v. C.) en daarna de Syracusanen (4de eeuw v. C.), door uitbarstingen van den Epomeo, van het eiland verdreven werden. Deze verplaatsing van het vulkanisme is belangrijk; wij vinden daarvan later nog meer voorbeelden.

Een eerste teeken van ontwakende werkzaamheid gaf de Vesuvius 63 jaren n. C. Het was een hevige aardbeving, die Pompeji verwoestte en ook in Herculanum en andere plaatsen veel schade aanrigtte. Zoo groot was de ramp en de ontstane schrik, dat de senaat van Rome langen tijd twijfelde, of zij hare toestemming zoude geven tot herbouwing der stad, of wel de geheele ontruiming zoude bevelen. Eindelijk werd de herbouwing dan toch toegestaan en de oude Grieksche en Oscische stad werd in eene Romeinsche landstad herschapen. Naauwelijks was nog de herbouwing ten einde, die reeds 16 jaren duurde; er was weder nieuw leven in de stad, de tempels waren herrezen, het forum voltooid, handel en nijverheid bloeijende, — toen brak de beruchte 24 Augustus van het jaar 79 aan, die de stad uit het rijk der levenden wegnam.

Plinius de jongere beschrijft ons, hoe des namiddags om één uur, na dagen aanhoudende hevige aardschokken, een dampzuil in den vorm van een pijnboom uit den vulkaan opsteeg, nu eens helder, dan donker, naarmate zij meer of min met asch bedeeld was. Van Misenum uit nam hij het verschijnsel waar. Zijn oom, de oude plinius, vlootvoogd van Misenum, begaf zich scheep om zijne vrienden te Stabiae te redden. Onder hevigen aschregen bragten zij den nacht op het schip door en landden den anderen morgen. Te midden van de aschwolk, die den dag in nacht veranderde, beproefden zij de schepen weder te bereiken, maar de oude plinius, door zwaveldampen bedwelmd, kon niet meer volgen en stierf aan eene beroerte; drie dagen later vond men zijn lijk.

Middelerwijl gingen de aardstooten voort; van Misenum uit kon men den anderen dag, van wege den aschregen, niets van den Vesuvius onderscheiden; een sterke aschregen stortte zich uit op Pompeji en dreef de in het amphitheater verzamelde volksmenigte op de vlugt, terwijl zij, die lang draalden met hunne vlugt, door den daarop volgenden regen van gloeijende steenen of door verstikkende dampen stierven. Maar het is waarschijnlijk, dat de aschregen velen bij tijds waarschuwde, en dat de meesten den dood ontkwamen, want in Pompeji heeft men tot nu toe slechts 400 tot 600 geraamten gevonden.

Hoe dit zij, zeker is het, en het blijkt uit de lagen, die Pompeji bedekken, dat eerst een fijne aschregen de stad bedekte en vervolgens eene menigte gloeijende steenen (lapilli) daarover uitgestort werden; vervolgens zijn, deels kort na de uitbarsting, deels in den loop der tijden, slikstroomen over Pompeji heengevloeid, hetzij dan uit door water meêgevoerde Somma-tuffen, hetzij uit asch van nieuwen oorsprong en stortregens op de plaats zelve ontstaan; door deze slikstroomen zijn alle ruimten der huizen opgevuld en de lijken en andere begraven voorwerpen naauwkeurig afgedrukt, zoodat geen holle ruimten hoegenaamd zijn overgebleven, een verschijnsel, dat zonder de medewerking van water onverklaarbaar is.

Zoo werd Pompeji toen gedeeltelijk bedekt; ik zeg gedeeltelijk, want na de verwoesting vonden de armen nog gelegenheid, om door zijdelings gebroken openingen in de verlaten huizen der rijken in te

dringen en vandaar kostbaarheden te ontrooven. Eerst allengs werd de stad onder eene bedding van 20 voet tuf begraven, om zestien eeuwen in den schoot der aarde te rusten.

Wat de veranderingen betreft, die de Vesuvius bij deze uitbarsting geleden heeft, zoo kunnen wij uit de oude schrijvers opmaken, dat een aanmerkelijk stuk van de Somma, die toen een eenigzins horizontaal plateau vormde, is afgeworpen; dat een diepe krater zich daar binnen heeft gevormd, met een eruptiekegel, den tegenwoordigen Vesuvius. — Misschien vloeiden wel, zooals later in de 17de eeuw, waterstroomen uit den vurigen kolk omlaag en voerden een deel van de Somma-tuffen aan de zijde der zee weg; immers gelijken de tuffen, die Pompeji overdekken, geheel en al op de Sommatuffen. Maar het blijft in dezen bij waarschijnlijkheden; — volkomen zekerheid is onmogelijk.

Na deze gebeurtenis wordt in de geschiedenis herhaaldelijk melding gemaakt van uitbarstingen van den Vesuvius, namelijk in de jaren 203, 472, 512, 685, 993, 1036. Na dezen tijd rustte de vulkaan, althans zijn de opgaven twijfelachtig, en schijnt ten minste uit den top geen eruptie meer gevolgd te zijn, vóór zijne herleving in 1631. Dit bewijst de opgave, dat in 1619 de krater een diep dal vormde, met een waterkom in 't midden, begroeid met eiken, esschen en ándere meer dan honderd jaren oude boomen. Bedenkt men nu, hoe lang een vulkaan rusten moet, vóórdat de dampontwikkeling ophoudt en er boomen kunnen ontspruiten, dan zal men den grond van deze meening inzien.

Ondertusschen had het vulkanisme weder een anderen uitweg gevonden. In 1302 ontsprong op Ischia uit den Epomeo een lavastroom, die in lengte, breedte en diepte met de grootste stroomen kan vergeleken worden. In het jaar 1538 ontstond in de Phlegraeische velden, onder hevige aardbevingen en aschregens, een nieuwe vulkaan, de Monte Nuovo, die evenwel slechts eenmaal zijne krachten uitte. Over dezen Monte Nuovo is veel gestreden, of hij eensklaps verrezen zij, of dat daar reeds eene hoogte bestond; zooveel is zeker, dat gedurende zijn ontstaan de Vesuvius geheel rustig was; zoodat wij hem als den plaatsvervanger van den Vesuvius kunnen beschouwen.

In 1631 zagen jagers uit Ottajano den krater geheel opgevuld, en

als 't ware verdwenen, terwijl in het digte bosch eene bitumineuse stof voorkwam. Maar geen gloed of heftige rook verraadde het geheimzinnige aandringen van de lava. Wel was een jaar geleden een stuk van den kraterrand ingestort en was voor zeven jaren eenige versch gevallen asch bemerkt; maar vóór de groote uitbarsting was geen merkbaar teeken waargenomen. Den 15 December zag BRACCINI op 14 uur afstand eene ster van wonderbare grootte boven den Vesuvius zweven, en 's avonds te 10 uur een vuurstreep. Denzelfden avond begonnen de aardschokken, en des anderen morgens vóór zonsopgang begon de uitbarsting met de uiteenspatting van een geweldig stuk van den top des vulkaans, terwijl de geheele berg aan zijne zuidzijde openbarstte en de rook als een kolossale pijnboom omhoog steeg. Later vormden de rook en asch een digten nevel, die in Napels de zon verdonkerde, en denzelfden middag te twee ure tot Tarente werd voortgedreven. Tot in Thessalië toe werden de schepen op zee met asch overdekt. De regen van gloeijende steenen verbrandde alles in de omliggende plaatsen, vooral ten oosten van den Vesuvius. Een dezer steenen kon door 20 ossen niet voortbewogen worden; een ander drong tot in den kelder van den Marchese di Lauro door, alles bij zijne uiteenspatting vernielende en ontstekende. Een onophoudelijk onderaardsch gedonder, van hevige schokken vergezeld, vervulde geheel Zuid-Italië met schrik. Den volgenden dag te 10 uur brak uit den krater een geweldige lavastroom, met zoo buitengewone kracht en snelheid, dat hij in één uur de zee bereikt had, 3000 menschen doodende, en de plaatsen Madonna del Arco, Jorio, Portici en Torre del Greco verwoestende. Een andere stroom brak uit de zijden des bergs en verwoestte Torre del Annunziata en Bosco Reale. Ook aan gene zijde van de Somma werden de bewoners door lavastroomen verontrust; zoodat vijf stroomen in het geheel uitstroomden, en geene zijde des bergs vrij bleef.

Een merkwaardig, door alle berigtgevers bevestigd feit is dit, dat met de lavastroomen uit den krater ook groote waterstroomen gekomen zijn, die zand, wieren, schelpen en andere zeeprodukten met zich voerden, waarvan vele nog later op de hellingen des bergs aangetroffen zijn. Een waterstroom stortte zich zelfs van den top der

Somma omlaag, denkelijk van den Vesuvius naar de Somma heengeslingerd. De overeenstemming der getuigenissen laat niet toe, aan het feit te twijfelen, al is het dan ook later bij den Vesuvius niet meer waargenomen. Het laat zich zeer goed begrijpen, dat zeewater door spleten kan naar binnen dringen en met zijne schelpen en koralen uit den top des bergs weder kan uitgeworpen worden.

Minder verklaarbaar zijn de vuurbollen en andere meteoren, waarvan bij deze uitbarsting sprake is; maar het is toch waarschijnlijk, dat zij deels aan elektrieke verschijnselen, deels aan reusachtige uitgeworpen bommen moeten toegeschreven worden.

Na de uitbarsting was de kraterrand 168 ellen beneden den rand der Somma gedaald; de krater zelf was zeer diep, misschien dieper dan de voet (zuidelijke) van de Somma. Vele maanden lang stegen dampen uit den krater op, en jaren lang bleef de vulkaan nog van tijd tot tijd lava uitwerpen, terwijl nu en dan brokken van den krater naar beneden vielen.

Zoo levert deze uitbarsting het bewijs, dat hevige uitbarstingen, den kegel in plaats van hooger, lager maken. Hetzelfde vinden wij bij de beruchte uitbarsting van 1794; bij die gelegenheid werd van den kegel een vierde gedeelte afgeworpen en zoo veel asch deels als stof, deels met water gemengd als slibstroomen uitgeworpen, dat het scheen, alsof de geheele berg tot asch zoude vergaan. De beroemde lavastroom, die toen uit de boven beschreven spleet uitbrak en, Torre del Greco verwoestende, zich een half uur ver in zee uitstortte, vloot bijna even snel omlaag als die van 1631, daar zij in vier uren tijds de zee bereikte; ook hier was de grootte van den lavastroom oorzaak van die snelheid, daar hij op veel plaatsen $\frac{1}{4}$ uur breed en 40 voet hoog is. Langzaam drong de vuurstroom voort in zee, en deed niettegenstaande de snel ontstaande korst het water wijd en zijd koken. Bij dezen stroom werden veel waarnemingen verzameld over de hooge temperatuur der lava, glazen voorwerpen en de onsmeltbaarste metalen en steenen vertoonden sterke teekenen van smelting en wezen op eene met de groote vloeibaarheid dezer lava overeenkomende hitte.

Onder de nieuwere uitbarstingen zijn zoo vele naauwkeurig vermeld en beschreven, dat eene keuze daaruit zeer moeijelijk zoude zijn.

Hoewel er vele belangrijke onder voorkomen, is er geene van zoo geweldigen aard als die van de jaren 79, 1631 en 1794. De uitbarsting van het jaar 1822 kenschetste zich door de groote menigte vulkanische bommen, sommige van kolossale grootte. Bij de uitbarsting van het jaar 1850 werd de kegel van den Vesuvius aan de noordzijde van boven tot onder van een gespleten, zoodat hij geheel scheen te zullen instorten; maar er volgde niets dan het instorten van den hoogsten top, de Punta del Palo. De uitbarsting van 1855, overigens niet zeer hevig, was merkwaardig door den prachtigen katarakt, dien de gloeijende lava bij het verlaten van het Atrio del Cavallo vormde, daar zij zich in eene der oude valleijen van de Monte Somma, de fosso della Vetrana, van eene hoogte van bijna honderd Ned. ellen omlaag stortte.

Thans nog tot besluit een blik op eenige produkten van den vulkaan, waarbij wij evenwel moeten aanmerken, dat wij niet meer geven dan eene korte aanwijzing, met het doel, om daaruit den aard van het vulkanisme eenigzins nader te leeren kennen.

De *gassen*, welke bij de uitbarstingen uit den krater en de fumarolen ontwijken, zijn waterdamp, zoutzuur, zwaveligzuur, zwavelwaterstof, salammoniak en andere vlugtige chloorverbindingen, alles gemengd met meer of minder dampkringslucht, waarin het zuurstofgehalte des te meer afgenomen is, hoe meer zuurstof de bijgemengde gassen bevatten. De ontwikkeling van zoutzuur neemt in gelijke mate als de hevigheid der eruptie af, en na de eruptie treedt daarvoor eene rijkelijke koolzuurontwikkeling in de plaats, in de zoogenaamde mofetten; de ontwikkeling van zwaveligzuur en zwavelwaterstof gaat voort in alle toestanden van de vulkanische werkzaamheid. Wat nu den aard dezer gassen betreft, zoo kunnen wij alleen het zoutzuur te huis brengen, als hoogstwaarschijnlijk ontstaande uit ontleding van het keukenzout, dat in het den vulkaan binnendringende zeewater vervat is. De overige gassen en vlugtige stoffen, zwavelwaterstof en zwaveligzuur, waterdamp, salammoniak en het later zich ontwikkelende koolzuur, herinneren ons wel aan de producten van drooge destillatie en van de verbranding van organische stoffen. Wij zouden wel, in aanmerking nemende de ontzaggelijke dikte van organische en bitumineuse lagen

in onze aardkorst, in de vulkanen niets anders kunnen zien dan de schoorsteenen, waaruit de ontledingsproducten dier stoffen ontwijken. Wij zouden deze vooronderstelling kunnen staven door de menigte zoetwaterdiatomeën, die Ehrenberg in de vulkanische asch vond, door den aard der vulkanische gordels, welke zich steeds in en rondom de zee nabij betrekkelijk nieuw gevormde lagen vertoonen, door het optreden van eenen anderen vulkaan in de nabijheid, wanneer de oude schoorsteen niet meer werkt. Wij zouden verder kunnen wijzen op de omstandigheid, dat geen kalk, geen zandsteen of leemgesteente voorkomt, of het bevat meerdere procenten organische stof, tot ontbinding geschikt; wij konden daarbij wijzen op analogiën, die wij vroeger bij gelegenheid van het steenzout bij de pseudo-vulkanische verschijnselen hebben gevonden. Wij konden daarop wijzen, dat de gang van ontwikkeling, eerst van zwavelzuur, daarna van koolzuur, niet alleen bij de vulkanische eruptiën, maar bij het geheele verloop van het vulkanisme zich vertoont. Zoo doende konden wij zeer ligt de hooge waarschijnlijkheid van onze meening aantoonen. Maar, zouden wij dan niet van dezelfde voorbarigheid te beschuldigen zijn als onze voorgangers, die in stede van de natuur eerst tot uitputtens toe te onderzoeken, haar van te voren de wet voorschreven? Het zij dan genoeg, dat wij alleen het besluit opmaken, dat de vulkanische werkingen zeer goed eene plaatselijke verschijning kunnen zijn, welke, hoewel zij voor ons geducht schijnt, en hare werkingen te gelijkertijd een aanzienlijk gedeelte van ons werelddeel in schrik en ontsteltenis brengen, nogthans ons volstrekt niet noodzaakt tot het aannemen eener in zeer groote diepte liggende oorzaak. Het zal ons welligt later vergund zijn, deze stelling in verband met de vulkanische verschijnselen van andere werelddeelen te ontwikkelen, weshalve wij daarover thans niet meer zullen uitweiden.

Wat de vaste vulkanische producten aangaat, verdient het meest onze opmerking het onderscheid tusschen de lava's, sinters en vulkanische asch, welke sterk door de hitte veranderde gesteenten vormen, en de schoone blokken met mineralen, waarschijnlijk van gangen in kalkrotsen afkomstig, welke naauwelijks een spoor van de werking van vuur vertoonen. Deze mineraalblokken, welke den Vesuvius tot eene onuit-

puttelijke bron van onderzoek en verrukking voor den natuuronderzoeker maken, komen vooral in de conglomeraatbeddingen der Somma voor; zij zijn dus van ouden oorsprong, en als zij thans nog als bommen uit den Vesuvius worden uitgeworpen, dan zien wij het mineraalblok steeds met eene korst van nieuwe lava omgeven, en blijkt het ons, dat het slechts een uit de conglomeraten afkomstig, op nieuw uitgeworpen blok is. De mineralen vertoonen hunne afkomst uit gangen in kalkrotsen met eene aan zekerheid grenzende klaarheid, en wij kunnen ze gerust beschouwen als de overblijfselen der gangen, welke aan de vulkanische kracht bij hare eerste uiting tot uitweg dienden. In hoeverre de heete dampen tot vervorming dier mineralen hebben gewerkt, is een punt van langdurig onderzoek, maar zeker is het, dat de mineralen grootendeels voorhanden waren, vóórdat de vulkanische werkzaamheid zich vertoonde, en dat zij door hare tegenstelling tegen de vulkanische producten ten duidelijkste de voortreffelijkheid van de langzame, rustige werkingen der natuur aantoonen boven de uitwerkselen van plotselinge omzetting en vernieling.

Daarmede is echter niet gezegd, dat wij ook niet in de vorming der lava den rijkdom en de grootheid der natuur zouden terugvinden. Niet alleen biedt ons deze stof zelve een rijk veld van onderzoek, eene groote menigte van verscheidenheden aan, wanneer wij ze nu met prachtige ijzer- en koperverbindingen omgeven betooverde grotten zien vormen te midden der verwoesting, dan weder in de diepte tot een mengsel zien gestold, dat een zoo schoonen als nuttigen bouwsteen oplevert. Maar vooral wanneer na verloop van jaren en eeuwen de rustelooze natuurkrachten de massa onder den invloed van het schier onmerkbaar doorsijpelende water hebben vervormd, wanneer alle holten en kloven der lava met de schoonste kristallen van allerlei aard zijn opgevuld, dan bewijst ons de lava, dat alle verwoesting en vernietiging slechts schijnbaar is, en dat overal het leven uit den dood verrijst.

HET »HARPOENEREN" VAN NIJL-PAARDEN.

Daarover geeft C. J. ANDERSSON berigt in zijne Reize in Zuid-Afrika, door de bijna onbekende landstreken *Damaras* en *Orvambos*. Dat de inboorlingen daar kennis dragen van de grondbeginselen der mechanica, leidt hij af uit de volgende wijze, waarop zij te werk gaan bij het verwonden of dooden en vangen van den *Hippopotamus*. Dit kolossale dier tilt, naar men weet, bij het gaan, zijne korte en zware pooten slechts zeer weinig op, en schuift als het ware langzaam door het gras en de biezen, wanneer hij aan de oeverkanten der rivieren ronddoolt. Deze eigenschap maakt men zich ten nutte om hem te dooden. Aan een sterken, dwars loopenden tak van eenen boom, minstens 25 voeten boven den grond, hangt men een groot blok hout, dat met steenen bezwaard en van onderen met eenen scherpen harpoen of lanspunt is gewapend, zoodanig op, dat het touw waarmede dit geschiedt, losweg over den gezegden tak wordt geslagen, in eene eenigzins schuinsche rigting naar beneden loopt, aan den voet van den boom, tot op den grond, als het ware bij wijze van een katrol door een wortel-uitsteeksel of anderzins wordt geleid en alsnu, vlak langs den bodem, in het bekende spoor van het Nijlpaard, dwars over zijnen weg wordt uitgespannen en aan de andere zijde van dit spoor vastgemaakt. Bij het voortbewegen van het dier, loopt hij met zijne pooten daartegen, spant alzoo dit touw, trekt het houtblok omhoog tegen den tak en dit valt daarna, op de wijze van eene guillotine, regtlijnig naar beneden, op den rug of kop van het dier, dat alsdan, door den harpoen getroffen, ligtelijk ten prooi van den waakzamen jager wordt. (*Kosmos*, 1858, No. 1, S. 13.)

V. HT.

DE CARIBITO.

DOOR

T. C. WINKLER.

De mensch is heer der natuur! Grootsch is het denkbeeld, in dit gezegde opgesloten: heerscher te zijn over dieren en planten, over lucht en water, over aarde en vuur, aan zeeën perken te stellen, aan den storm bevelen te geven, zie, dit alleen zou genoeg zijn om zijnen titel van heer te regtvaardigen. Ja, groot is de magt van den mensch over al het geschapene: hij ontneemt den stormwind zijne verschrikkingen, door vooruit te berekenen, waar hij zal woeden; den bliksem leidt hij af naar plaatsen, waar hij geen schade kan doen; hij dwingt de lucht om hem te dienen op zijne stoute togten naar de vergaderplaatsen der wolken; uit de ingewanden der aarde graaft hij zelfstandigheden op, die ongestoord daar lagen sedert duizenden van eeuwen. Hij verbindt bergen, die door bruischende stroomen gescheiden waren, met elkander; hij zendt zijne voertuigen langs ijzeren wegen onder de rivieren door; met onbegrijpelijke snelheid vliegen zijne woorden van het eene deel der aarde naar het andere. Hij weet den tijger te temmen en de leeuw kruipt voor hem in het stof op zijnen wenk. Hij verplaatst boomen van het westen naar het oosten; de aarde weet hij te dwingen zulke planten voort te brengen, die hem het nuttigst zijn, en de zee om zijne schepen te dragen naar zuid en noord.

Doch waar zouden wij eindigen, als wij alles zouden opsommen wat de mensch door zijne dienares, de natuur, laat verrigten; waar zou het einde zijn, als wij de duizenden wijzen, op welke de mensch zijne heerschappij over de natuur handhaaft, beschrijven wilden. Het zij genoeg dat wij met een enkel woord gewezen hebben op eene waarheid, die

wel niet vele tegenwerpingen te duchten heeft. Ook wij wagen het niet eene vlek te werpen op dien heerlijken naam, heer der natuur, doch wij meenen toch eenig regt te hebben om dien glorierijken titel als niet in *alle* opzigten waar te beschouwen; wij gelooven dat er veel is, waarin de mensch geenszins heer der natuur is, waarin zijne magt over het geschapene tot niets gebragt kan worden. Ook het tafereel van de menschelijke heerschappij heeft schaduwen, gewoonlijk des te dieper, hoe geringer de voorwerpen zijn, welke die schaduwen doen ontstaan. Wij stellen ons voor in dit opstel eenige dier zaken op te noemen en eenige dier toestanden te schetsen, in welke de mensch geene heerschappij heeft over natuurmagten en integendeel onderworpen is aan invloeden, die het hem vooralsnog niet gegeven is, schadeloos te maken.

Zie den stoutmoedigen reiziger vertrekken naar het noorden, naar het rijk van eeuwigdurend ijs en sneeuw. Zijne schepen heeft hij met ijzer beslagen, zijn voorraad van brandstoffen verzekert hem tegen de snerpende koude; de vacht der dieren maakt zijne kleederen dik genoeg om, zoo gewapend, zijn ligchaam bloot te stellen aan den invloed van eenen dampkring, die in zes maanden geen zonnestraal doorlaat. Als heer der natuur verschijnt hij aan die onherbergzame stranden. Maar de stormwind steekt op en stuwt onafzienbare ijsvelden en torenhooge ijsblokken, teregt ijsbergen geheeten, met onweêrstaanbaar geweld tegen zijn schip. Het harde hout wordt vermorzeld, de ijzeren banden knappen aan stukken, de voorraad van voedsel en brandstof zinkt weg in de diepte, en als de ongelukkige mensch er in slaagt, al zwemmende of drijvende op een' mast een ijsveld te bereiken, ziet dan hem daar staan bibberende van koude, hongerig, moedeloos, door ijsbeeren bestookt en sneeuw etende om zijnen dorst te lesschen. Eene enkele stormvlaag was genoeg om den heer der natuur te doen afdalen tot haren hulpeloozen slaaf!

Daar daalt de mijnwerker af in de ingewanden der aarde; door eene naauwkeurige kennis van den aard der bergen, van den loop der aderen en van de ligging der lagen was hij in staat rotsen te ondermijnen, gangen te houwen in het gesteente en loopgraven te vormen in graniet.

Door kunstige werktuigen brengt hij de delfstoffen naar de oppervlakte der aarde; door wel berekende inrigtingen verdrijft hij giftige gassen en laat de zuivere lucht der bergtoppen stroomen in zijne werkplaatsen; waar dit niet mogelijk is vreest hij toch geenszins den verstikkenden adem van den berggeest: met zijne veiligheidslamp gewapend beziet hij de spelonken en holen des onderaardschen rijks. Maar eene niet opgemerkte opening in den wand is allengs grooter geworden, uit eene reeds lang verlatene mijn stroomen schadelijke, brandbare luchtsoorten naar binnen: zij verraden haar aanzijn slechts dan als zij in zoo groote hoeveelheid verzameld zijn, dat bijna de geheele mijn gevuld is. Hoort gij dien vreeselijken knal, voelt gij het schudden van den bodem, en rilt gij op het vernemen van dien kreet uit de diepte? Een mijnwerker ging met zijne lamp in de mijn, vertrouwende daar, even goed als op de oppervlakte der aarde, lucht tot ademhaling geschikt te zullen vinden, en op eens ontvlamt het ingestroomde gas, terwijl de ontploffing het geheele werk vernielt, de ongelukkige werklieden begravende onder steenen en rotsklompen. Eene enkele gassoort was genoeg om den heer der natuur te maken tot haren slaaf.

Doch verlaten wij de zee en de bergen, gaan wij in onze gedachten naar het verre westen; volgen wij den koenen natuuronderzoeker in bosschen en op wateren, sedert de schepping misschien door geen menschenoog gezien. Ook daar toont de mensch heer der natuur te zijn; 's nachts als de beer of de jaguar rondom zijne legerplaats huilt en loert op prooi, legt hij vuren aan en houdt het roofdier van zich af; als de woeste buffel met dreigende horens brullende van woede op hem aandraaft, schiet hij hem neder met een weinig lood. Als het ongebaande woud geen einde heeft voor zijn gezigt en de hemel met zwarte wolken bedekt is, zoodat hij geene hemellichten kan waarnemen, wijst ook hem, gelijk den zeeman op de baren, het kompas den weg. Ja groot is ook de mensch, zelfs dáár waar alles groot en heerlijk is. Hij weet de vruchten te verkrijgen van de reuzen des wouds; uit den stam des koebooms (*Galactodendrum utile*) haalt hij het voedzame, melkachtige sap; uit den bast der kinaboomen bereidt hij zich een geneesmiddel tegen eene het ligchaam ondermijnende ziekte. Herten en antilopen voorzien hem van dierlijk voedsel, of hij zoekt het uit

het vogelenheir, of hij spoort de eijeren van schildpadden op en kruidt zijnen maaltijd met geurige specerijen en met welriekende boombasten. Maar juist daar ook wordt den mensch zijne onmagt herinnerd; daar vindt hij een diertje, tegen welks beet hij zich niet beveiligen kan, dat hij niet ontvlugten kan, dat hem nacht en dag vervolgt en pijnigt en tergt: wij bedoelen den muskiet. Als in den zomer in onze woonvertrekken eene enkele mug, de zoogenaamde neef, is ingedrongen en 's nachts ons door haar gegons hindert, dan verbeelden wij ons reeds dat wij vreeselijk geplaagd worden; hooren wij eens hoe de geslachtgenooten van onze muggen het maken aan de oevers van den Orinoko, en daar den heer der natuur teisteren.

Deze vliegjes, tot het geslacht der *Tipulae* behoorende, zijn daar in zoo ontzettende menigte aanwezig, dat de benedenste luchtlagen van 15 tot 20 voet hoog, als 't ware met die beestjes opgevuld zijn. Elk oogenblik wordt men aangevallen en gestoken; hoe gewoon men ook zijn moge om smart te lijden zonder te klagen, het leven wordt toch bijna ondragelijk door de massaas *mosquitos*, *zancudos*, *jèjen* en *tempraneros* [1]), die alle ontbloote ligchaamsdeelen bedekken, de kleederen met hunnen langen, naaldvormigen zuiger doordringen en, zich in mond en neusgaten begevende, den lijder onophoudelijk doen hoesten en niezen. Geruste slaap is daar niet te krijgen; al omkleedt men zijne slaapplaats met gaas, al brandt men sterkriekende plantendeelen, al ligt men in eene hangmat met gaas overdekt, de muskiet kruipt door de mazen van het gaas, de muskiet steekt door hangmat en kleederen heen. In de missieën en de dorpen langs de rivieren, door digte bosschen omringd, geeft *la plaga de las moscas*, de vliegenkwelling, eene onuitputtelijke bron van gesprek. Als twee personen elkander 's morgens ontmoeten, is de eerste vraag, niet gelijk bij ons, hoe vaart gij? maar: hoe hebt gij het heden nacht met de zancudos gehad? hoe maakt gij het van daag met de muskieten? [2]). Te Maypurès gaan de Indianen 's avonds uit de dorpen en begeven zich naar kleine

[1]) Spaansche benamingen van de vier meest voorkomende soorten van *tipulae* in Zuid-Amerika.

[2]) *Que le han parecido los zancudos de noche ? como stamos hoy de mosquitos ?*

eilandjes, te midden der watervallen, om te slapen en een weinig rust te genieten. Aan den mond der Rio Unare slapen de geplaagde menschen in het zand, zoodat zij geheel met eene, drie of vier duim dikke laag zand overdekt zijn, behalve het hoofd, dat buiten blijft en dat zij met eenen zakdoek overdekken. Te Baraguan vooral zouden de woorden van DANTE (*Inf. Canto*, III, 16), op graniet gebeiteld moeten staan:

Noi sem venuti al luogo, ov'i't'ho detto
Che tu vedrai le genti dolorose [1]).

Een Saliras-Indiaan zeide tot pater GUMILLA: »Wat moet het goed zijn in de maan, zij is zoo helder en schoon, dat zij vrij moet zijn van muskieten." Een oude missionaris te Mandaraca zeide met een treurig gelaat, »dat hij zijne twintig muskietenjaren in Amerika had doorgeworsteld." Daar elke steek een klein, bruinachtig zwart stipje achterlaat, kan men nagaan hoe de arme man gestoken was, als men verneemt, dat zijne beenen zoo met stipjes overdekt waren, dat men bijna niet meer zien kon, dat zij oorspronkelijk blank geweest waren. De monnikken zeggen dat er in de missieën San Borja, Murès enz. meer muskieten zijn, dan er lucht is: *mas moscas que ayre.* Onophoudelijk is men genoodzaakt, zich zelven harde slagen met de vlakke hand te geven om de stekende insekten te verjagen, en die bezigheid wordt zoo gewoon, dat de Indianen zelfs in den slaap zich zelven en hunnen makkers werktuigelijk klappen geven. In de dorpen aan de Rio de la Magdalena slapen de inwoners op koehuiden, midden op de *plaza grande* (ruime plaats rondom de kerk) uitgespreid, en omringd door al de koeijen uit den omtrek, omdat de aanwezigheid dier dieren den mensch een weinig van de muskieten bevrijdt. De Indianen aan de Cassiqiuare slapen in kleine vertrekjes, *hornitos* geheeten, die vensters noch deur, maar slechts eene kleine opening hebben, waardoor men op den buik liggende moet binnenkruipen. Als zij er in zijn, verjagen zij de muskieten door een vuur aan te leggen van vochtige strui-

---

[1]) Wij zijn aan de plaats gekomen, waarvan ik u gezegd heb, dat gij de lieden in smarten zult vinden.

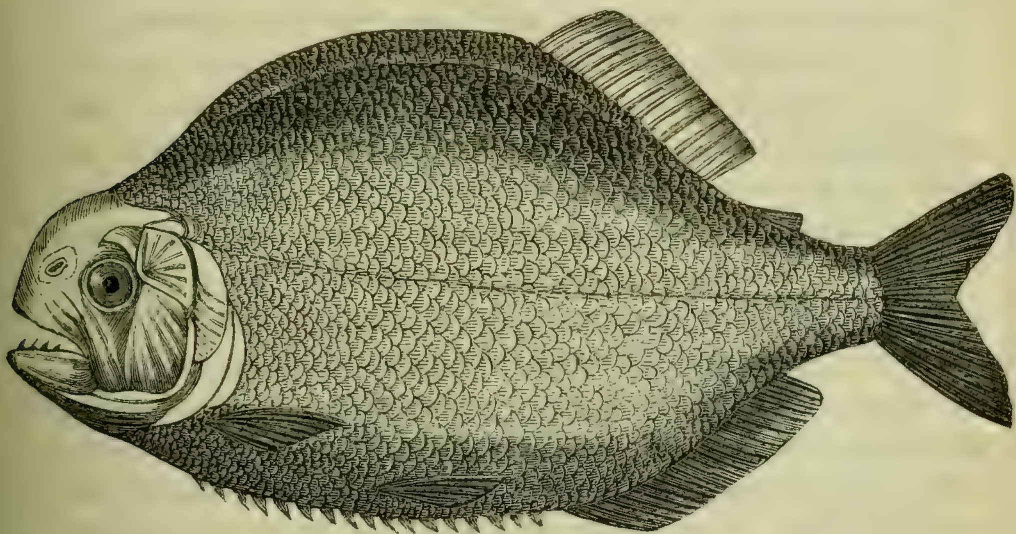
ken en sluiten dan de opening, verkiezende zij nog liever in den verstikkenden rook en hitte te slapen, dan eindeloos gekweld te worden door *la nuba de moscas*, de wolk van vliegen; en eene wolk van vliegen mag het genoemd worden, als men bedenkt dat, tot op eene hoogte van drie tot vier ellen, elke kubiek voet lucht ongetwijfeld bevolkt is met een *millioen* gevleugelde insekten [1]). En helaas, de heer der natuur heeft geen enkel middel om zich te beveiligen voor die kleine diertjes niet alleen, maar zelfs de gevolgen van den steek weet hij niet te voorkomen: als hij ergens slaaf is van natuurmagten, dan voorwaar is hij het in het land der muskieten. Daar wordt hij gedwongen om zijn ligchaam tot bloedens te krabben, van wege de onverdragelijke jeukte, die de beet dier insekten verwekt. De aanhoudende overprikkeling van zijne huid maakt hem zenuwachtig en vatbaar voor miasmatische invloeden; zij maakt hem koortsig en belet, ten gevolge van de bekende medelijdendheid tusschen huid- en slijmvliesstelsel, voor een goed deel zijne spijsvertering, of maakt die moeijelijk. De huidontsteking veroorzaakt overvloedig zweet; men kan zijnen dorst niet stillen; en op eene steeds stijgende ongedurigheid en rusteloosheid volgt, bij personen van eene zwakke constitutie, eene moedeloosheid, eene afgetobtheid, eene verslagenheid van ziel, gedurende welke alle ziekmakende magten vrij baan hebben om het ligchaam aan zich te onderwerpen.

Doch er is immers water in die landen om zijnen dorst te lesschen, er zijn immers rivieren, zoo helder van water als kristal, om zich in te baden en de verhitte huid te verkoelen; het moet daar in die warme oorden een onbeschrijfelijk genot zijn te plassen in snelvlietende stroomen en te gevoelen, hoe de kabbelende golven frischheid en koelte geven aan borst en rug en het geheele ligchaam op nieuw veerkracht verkrijgt om zijn leed te dragen; zoolang men zich in het water bevindt, zal men wel niet gestoken worden door muskieten? Gewis, daar is water, en geen grooter genot is er in die landen te bedenken dan een koel bad, en ook zou men er daar gretig gebruik van maken, ware het niet, dat in dat begeerlijke water zich de krokodil ophoudt, ware

[1]) Een kubiek voet bevat 2,985,984 kubieke lijnen.

het niet, dat de beef- of sidderaal (*Gymnotus electricus*) den badende onverhoeds door zijne magtige elektrieke schokken verlamt. En nogthans zou men plekken kunnen vinden, waar zich geene krokodillen noch sidderalen bevinden, en men zou meenen daar zich onbezorgd het genot van een bad te kunnen veroorloven; maar ach! ook dan nog is de geplaagde heer der natuur niet veilig, ook dan nog is er een klein diertje, hetwelk hem dat genot ontzegt, en hem doet verkiezen zijn ligchaam liever ten prooi te geven aan muskieten, dan aan den *Caribe*-visch van den Orinoko, een vischje, hetwelk wij ten besluite een weinig uitvoeriger willen beschrijven.

Dit vischje behoort tot het groote geslacht der zalmen, en wel tot de familie der *Serra-Salmes*, in 't nederduitsch Zaagbuiken geheeten, omdat zijn buik gevormd wordt door een dun kraakbeen, van tanden als eene zaag voorzien; eene bijzonderheid die eveneens gevonden wordt bij de mileten, pristigasters, haringen enz.



De Caribito.

Het ligchaam is loodregt platgedrukt en eivormig van gedaante, ongeveer 6 duim lang en 3 duim breed. De kop is stomp, het voorhoofd sterk gewelfd, de oogen zijn groot en zwart. De tanden zijn driekantig, zeer scherp en, met tusschenruimten, geplaatst op beide kaken, en wel tien groote op de benedenkaak en een onbepaald getal van kleinere op de bovenkaak. De tong is vleezig zon-

der tanden. De neusgaten bevinden zich tusschen de oogen en worden beide door een vliesachtig tusschenschot in tweeën verdeeld. Het ligchaam is aan beide zijden met kleine, zilverwitte schubben bedekt; de geheele rug, de staart en de rugvin zijn groenachtig, het onderste gedeelte van het ligchaam, de kieuwschilden en de borst-, buik- en aarsvinnen zijn schoon roodachtig geel. De staart is weinig gevorkt. De eerste rugvin heeft 19 of 20 stralen, de tweede rugvin is eene zoogenaamde vetvin, of eene voortzetting der huid met eenig vet gevuld en zonder stralen. De borstvinnen zijn lancetvormig van gedaante en langer dan de buikvinnen. De stralen der aarsvin zijn sterk en van 25 tot 27 in getal; deze vin loopt van den anus tot bijna aan den staart. De kieuwstralen zijn 4 of 5, gelijk bij de overige zaagbuiken. De zwemblaas is dubbel, groot en hoogst merkwaardig van gedaante. Het eerste gedeelte, $\frac{7}{10}$ duim lang, is eivormig: het tweede gedeelte is kegelvormig, veel kleiner, afgestompt en een weinig hol aan die plaats waar het, als 't ware, het eerste gedeelte omvat. Deze beide blazen hebben slechts gemeenschap door eene buis, welke niet, gelijk bij vele andere visschen, uit den slokdarm, maar uit de maag haren oorsprong neemt, eerst in het eerste gedeelte der zwemblaas dringt, en, dit doorloopende, in het afgeknotte gedeelte van de tweede afdeeling inmondt. Aan de maagopening van deze buis bevindt zich eene kringspier, en de lucht verlaat eerst dán de tweede afdeeling, als men de eerste verbreekt. Het stikstofgas, door de spijsvertering ontwikkeld, verspreidt zich in de zwemblaas, een orgaan hetwelk waarschijnlijk tot het voedingsstelsel en niet tot het ademhalingsstelsel der visschen behoort.

De *caribe* of *caribito* schijnt hetzelfde vischje te zijn, hetwelk door MARCGRAV onder den naam van *Piranha* of *Piraya* (zijn braziliaansche naam) beschreven en door LINNÉ *Salmo rhombeus* geheeten is. De Maypurès-Indianen heeten het *Umati*. Men vindt in den Orinoko drie soorten, welke misschien slechts verscheidenheden zijn. De *caribito* is zeer aangenaam van smaak en laat zich met den hengel, ja zelfs met een stukje vleesch aan eene kromgebogene speld bevestigd, gemakkelijk vangen. Het opmerkelijkste van dezen visch is voorzeker zijne buitengewone bloedgierigheid en zijne gretigheid naar het vleesch

van dieren en menschen. Niet alleen dat hij zwemvogels de pooten afbijt, maar zelfs de mensch is niet veilig voor zijne tanden. Overal waar hij gevonden wordt is het baden onmogelijk, en gevolgelijk mag men hem in een klimaat, waar de veelvuldige steken der muskieten en de aanhoudende huidprikkeling het gebruik van een bad zoo noodzakelijk maken, onder de grootste plagen rangschikken. Een dier of vogel, in het water vallende of badende, wordt binnen korten tijd door zwermen dezer vischjes verslonden. Badende of zwemmende menschen bijt hij groote stukken huid en vleesch van beenen en dijen. Al is men slechts ligtelijk gebeten, dan is het reeds hoogst moeijelijk het water spoedig genoeg te kunnen verlaten vóór dat men belangrijk verwond wordt. De Indianen hebben eene groote vrees voor den *Umati*, en niet weinigen onder hen hebben diepe likteekenen op de dijen en kuiten, als de treurige kenteekenen van vroegere *Umati*-beeten. Volgens lieden, welke door de *cariben* gebeten zijn, zouden zij zoo snel bijten en hunne tanden zoo scherp zijn, dat het is alsof men met een scheermes gekwetst wordt. Deze vischjes houden zich vooral op bij den bodem der rivieren; doch zoodra er slechts eenige droppels bloed in het water vallen, komen zij bij duizenden naar boven. Op plaatsen waar de rivier zoo helder van water is, dat men den bodem zien kan, ontdekt men somtijds geen enkele *caribito*, en zou men meenen gerustelijk te mogen baden; doch zoodra men tot proef een stukje bloederig vleesch in het water werpt, betwisten in weinige sekonden geheele zwermen van die bloeddorstige dieren elkander die prooi. Zij zijn zoo belust op vleesch, dat zij zich zelfs laten vangen met stukjes van hunne eigene geslachtgenooten. Als men nu dat groot aantal dezer visschen, waarvan de gulzigsten en wreedsten slechts 5 tot 6 duim lang zijn, hunne driekantige, scherpe tanden en wijd opengaanden, uitrekbaren bek in aanmerking neemt, bestaan er wel redenen om op zijne hoede te zijn voor hunnen beet. Acht of tien van deze vischjes zijn genoeg om eenen mensch doodelijk te verwonden.

In het reisverhaal van ALONZO DE HERERA in 1535 naar de Rio Meta wordt de eerste melding gemaakt van den *Umati* of vleeschetenden visch van den Orinoko. De soldaten vonden in eene hut eene soort van beenstukken, die de visschers gebruikten om zich voor den

beet der *cariben* te beveiligen. Zij gaven hem den naam van *caribe-visch* zinspelende op de menschenetende natie der Cariben.

Aan de oevers van den Apure, den Orinoko, de Auvana en den Cuchivero, alsmede in de llanos of steppen van Venezuela, overal waar de *caribe* zich ophoudt, is een algemeen verspreid volksverhaal in omloop, dat toen eens een man te paard eene doorwaadbare plaats der rivier overtrok, beide, man en paard, tot een half geraamte gemaakt waren door de *caribitos*, voordat zij den tegenovergestelden oever konden bereiken. De Guaraons-Indianen maken gebruik van den trek naar menschenvleesch van den caribe-visch, om op eene gemakkelijke wijze hunne dooden tot een geraamte te maken. Het is bekend dat de Indianen aan den Orinoko de beenderen hunner voorouders met zorg bewaren, en zeer gehecht zijn aan de plaatsen waar die beenderen bewaard worden, b.v. het hol van Ataruipe. Aan de schildering dier gehechtheid hebben wij eene der treffendste episoden van den schoonen roman *Atala* van DE CHATEAUBRIAND te danken. Sommige horden ontdoen de beenderen hunner dooden van het spierweefsel door middel van scherpe steenen; anderen begraven de lijken vooraf eenigen tijd in de aarde; doch de bovengenoemde Guaraons wikkelen den doode in het netwerk, dat hem bij zijn leven tot hangmat (*chinchorro*) gediend heeft, en werpen hem zoo in de rivier. In weinige dagen is al het vleesch enz. door de *caribitos* verslonden en het geraamte *geprepareerd.*

———

KLIMOP,

DOOR

F. W. VAN EEDEN.

»Gleich ist die Liebe dem Epheu, und wen sie einmal umranket,
Jüngling, dem grünet der Baum männlicher Tugend nicht mehr!" —
Nicht doch, o sorglicher Greis, es birgt nur im kühlenden Schatten
Freundlich der Epheu den Baum, dass ihn nicht senge die Gluth.

In bovenstaande regels beweert de grijsaard, dat het klimop den boom verstikt en doet kwijnen; de jongeling noemt het daarentegen een verkwikkende beschutting voor de hitte der zon. Wie van beiden heeft gelijk? Oogenschijnlijk zouden wij zeggen: de grijsaard, wanneer wij met dezen de zaak aan het hoekje van den haard beredeneren. Het klinkt immers ook zoo welluidend uit diens grijsaards mond, dat het klimop den boom noodzakelijk bezwaren en beklemmen moet; dat de liefde slechts een blok aan 's menschen been is? De boom groeit immers vrijer zonder de omarmingen van zijn zwakken vriend, de mensch leeft immers gemakkelijker zonder den last des huwelijks en des huisgezins?

Goede grijsaard! wij eerbiedigen uw gevoelen, het is u van natuur zoo eigen; maar ons, die nog jong zijn, die den schoonen droom des levens nog niet hebben uitgedroomd, ons neemt gij het immers niet kwalijk, beste man, dat wij met den jongeling het hoekje van den haard verlaten en naar buiten gaan in de vrije natuur om te aanschouwen, in het gewoel der wereld om te ondervinden? Wij beloven u, dat wij eenmaal weer bij u komen zitten, om weer met u te redeneren over de bedriegelijkheid des levens; maar gij zult het ons immers thans niet euvel duiden, wanneer wij u in onze jeugdige verblindheid een klein weinigje tegenspreken; niet ter zake van de liefde; wij zijn zeer bang dat dit onderwerp in strijd is met de bezadigde stemming van het Album der Natuur, en zullen het dus verder laten rusten.

Maar misschien zult gij zijdelings ook wel op de liefde kunnen toepassen, wat wij u in alle bescheidenheid aangaande het klimop wilden mededeelen.

Als wij nu op uwe manier, o grijsaard, van het klimop wilden spreken, dan zouden wij natuurlijk eerst beginnen met den naam en verklaren, dat het klimop klimop heet, omdat het opklimt. Of als wij gestudeerd hadden en Dr. voor onzen naam mogten zetten, zouden wij zeggen, dat klimop in het Latijn heet *Hedera Helix;* dat *Hedera* is afgeleid van het Keltische woord *Hedra*, hetwelk koord of touw beteekent, en dat *Helix*, een Grieksch woord, eenvoudig wil zeggen: „iets dat spiraalvormig gedraaid is." Wij zouden daarbij de opmerking kunnen maken, dat het Latijn en Grieksch in de Botanie ook dikwerf klimopje met elkander spelen en niet alleen met elkander, maar ook met moderne eigennamen, waardoor eene nieuwe taal ontstaat, die eene bijzondere moderne welluidendheid bezit, gelijk men uit de volgende plantennamen zou kunnen nagaan: b. v. *Schweiggeria floribunda, Mitscherlichia spectabilis*, *Juanulloa parasitica*, *Schelhammera undulata*, *Acanthophippium sylhetense*, enz. Wij zouden verder aanvoeren, dat het klimop tehuis behoort in de vijfde klasse, eerste orde (*Pentandria Monogynia*) van LINNÉ, omdat de bloem vijf meeldraden en een stijltje bezit, en tevens, dat het tegenwoordig wordt ingedeeld in de familie der Araliaceeën, wegens punten van overeenkomst, voor wier opsomming men eerst eene geheele terminologie moet doorworsteld hebben. Wij zouden den vorm der bladeren en bloemen zoo naauwkeurig beschrijven, dat niemand, die nooit een klimopplant gezien had, er iets van begrijpen kon. Wij zouden berigten, dat het klimop nooit zonder steun opwaarts groeijen kan en òf over den grond kruipt òf zich door hulpworteltjes, die langs den geheelen stam ontspruiten, aan muren of oude boomen vasthecht. Wij zouden tevens niet kunnen nalaten, iets te zeggen van de geneeskrachtige eigenschappen der klimopbladeren als huismiddel. Na de aandacht onzer lezers dus één geruimen tijd ingespannen te hebben, zouden wij tot verpoozing eenige plaatsen uit oude schrijvers aanhalen en vermelden, dat het klimop bij de ouden aan Osiris en vooral aan Bacchus of Dionysos geheiligd was; dat Bacchus bij zijne geboorte door barmhartige klimopbladeren voor den

verzengenden aanblik zijns vaders beschermd werd, en dat naderhand de Bacchanten en ook de vrolijke dichters met klimop om het hoofd liepen; dat de eerste Christenen de lijken hunner afgestorvenen op klimop legden, als het beeld der onsterfelijkheid, en dat eens zeldzamerwijze de getrouwe vriend van een gevallen minister een omgehouwen met klimop bedekten boom tot devies koos, met het onderschrift: „Zijn val kan mij niet losmaken."

Maar thans niets van dat alles. Wij geven u toe, dat VOLTAIRE ongelijk had, toen hij schreef: *Le secret d'être ennuyeux, c'est celui de tout dire.* Wij weten gaarne alles van alles; wij zeggen liever met Mevr. STAEL: „*tout comprendre ce serait tout pardonner*"; en daarom hopen wij, o grijsaard, dat gij het ons vergeven zult, zoo wij thans slechts twee dingen van het klimop vertellen en geen enkel ding meer. Wij zullen namelijk trachten aan te toonen, wat het klimop „niet is," en wat het klimop „is".

Het klimop is geen woekerplant; het verstikt den boom niet, dien het omstrengelt; een boom met klimop begroeid kan zeer goed in leven blijven. Dit is voor mij niets nieuws; ik ben in de gelegenheid, dit dagelijks te kunnen opmerken. Ik heb heerlijke pruimen gegeten van een boom, die van onder tot boven geheel met klimop bekleed was. Maar ik ben jong; mijn oordeel is misschien nog niet gevormd, mijne getuigenis heeft geen gezag, ik heb nog titel noch aanbeveling. Welnu, al is mij ook niets vernederender en langwijliger dan anderen na te praten of te schrijven, om u te believen, waarde grijsaard, zal ik woordelijk mededeelen wat M. *le Comte* AGUILLON, *de Toulon, délégué de la Société impériale d'acclimatation et des Sociétés d'horticulture* (zijn titel en aanbeveling naar genoegen?) in een der laatste afleveringen van het tijdschrift *Cosmos* berigt.

„Ik bezit op mijn landgoed te *Eygoutier* bij Toulon (Var), vijf of „zes opgaande plataanboomen, meer dan veertig jaren oud, die geheel „en al met klimop bedekt zijn, bijna tot aan de toppen der hoogste „takken, die zich in het luchtruim verliezen. Deze platanen zijn bij„zonder krachtig en schijnen hoegenaamd niet te lijden van het groe„nende harnas, dat hen knellend omsluit. Bovendien heb ik een „moerbezieboom, die nog ouder is en wiens stam eveneens door een

„majestueuzen klimop bedekt is, en die niettemin leeft en tiert, alsof „het niets was. Elk jaar zien wij het klimop op deze boomen met „zaden omhangen, waarop de merels en andere fijngebekte vogels „gretig azen. Maar het wonderlijkste van alles is een houtige klim„opstam, die door een anderen klimop bedekt wordt, terwijl beiden „in de beste verstandhouding met elkander leven.”

Verdere toelichting en aanvoering van meerdere dergelijke voorbeelden zijn overbodig. M. *le Comte* AGUILLON heeft genoeg bewezen, wat het klimop *niet* is.

Maar wat is nu het klimop *wel?* Vader KANT zou zeggen: Alle dingen op de wereld en dus ook het klimop, zijn *voor ons* slechts schijnvertooningen; wat zij voor zich zelven zijn, wat elk ding wezenlijk is (*Ding an sich*) kan onze zwakke rede nooit begrijpen; de voorstelling, die wij er van maken, hangt geheel van onze vermogens af en is daardoor bij allen zoo verschillend. Dat is zeer juist gezegd van KANT, maar jonge lieden kunnen moeijelijk voor philozophische hinderpalen blijven stilstaan: zij beklimmen gaarne barricaden, al is het ook langs een langen omweg, en al blijft het doel altijd even ver verwijderd; met teleskopen, mikroskopen, thermo- en barometers trachten zij onvermoeid het doel ten minste eenigszins onder het oog te krijgen en het geheimzinnige »wezen der dingen”, de *X* der wetenschap meer en meer in hun bereik te brengen.

Wij willen dus thans ook een kleinen aanval wagen, en de weg, dien wij daarvoor kiezen, is ons gebaand door eene mededeeling van een anderen schrijver in hetzelfde Tijdschrift *Cosmos*.

De heer MILLOT BRULÉ, de uitvinder van het photographische pistool, leert ons, hoe wij het klimop tot guirlandes en slingers van allerlei houding kunnen doen opgroeijen.

„Men neemt, zegt hij, oude, afgerafelde touwen, die men met een „stevige rasp langs de geheele lengte nog meer uitrafelt en uitpluist, „en gedurende eenigen tijd, doch zonder dat zij rotten, in een ton „of een vergaderbak met vloeibare mest laat weeken: daarna droogt „men ze en hangt ze op, zoodanig, dat ze aan het noorden blootge„steld zijn en hunne uiteinden den grond raken. — Rondom deze uit„einden plant men twee of meer klimopplanten, al naar dat het touw

„meer of minder dik is. Aldus toebereid en geplaatst, zullen „deze touwen aan het klimop een steun aanbieden, waaraan dit zich „gretig zal vastklemmen, en waarlangs het welig en snel zal voort- „groeijen, mits men het in het eerste jaar te gemoet komt, door „het vast te hechten met teenen en bandjes, die men rondwindt, „naarmate de wasdom toeneemt. Van tijd tot tijd moet men ook de „uitspruitsels wegknippen, hetzij aan den top van den hoofdstengel om „zijtakken te doen ontstaan, hetzij aan dien der zijtakken, om deze „den afgeronden en in het midden gezwollen vorm te geven, die het „eigenaardige der groene slingers uitmaakt.” — Hierop volgt een ander recept, waarin dezelfde schrijver ons mededeelt, hoe wij de slingers geheel los en op zichzelve kunnen gebruiken, waar wij verkiezen, en ze tevens hunne frischheid en groene kleur zeer lang laten behouden. Wij moeten dan namelijk klimop en touw bij den grond afsnijden, de wond goed met entwas bedekken en verder den lossen slinger aan beide einden van haakjes voorzien, om hem op te hangen. Op deze wijze kunnen wij groene tenten, prieëlen en meiboomen binnen korten tijd opslaan, waar wij verkiezen.

Maar wat hebben nu deze vervelende recepten te maken met het „wezen” des klimops? Wat zeggen deze kinderachtige kunstjes in een bewijs, dat gij zoo gewigtig acht? Ach, lieve grijsaard, verwijt mij niets meer; ik verwijt mijzelven reeds genoeg; ik sta zelf verbaasd, dat ik zulk eene lange, vervelende bladzijde heb nageschreven! Ik kon den slaap naauwelijks uit mijne oogen houden. Maar — ik moest het doen om een loopje te hebben tot den grooten sprong. Ja zelfs zal ik nog iets naschrijven; maar heb geduld: dit is het laatste loopje, en met één sprong zijn we, waar we zijn willen!

Hoor nu aandachtig: nu komt het er op aan. Herinner u daarbij, wat ik in mijne beschouwing van het *Leven der Planten als Natuurdrift* gezegd heb aangaande het eigene en karakteristieke leven van elke plant:

„Bij het ophangen van de touwen, „gaat de heer MILLOT-BRULÉ „voort, „moet men eene bijzondere voorzorg niet vergeten; namelijk om ze „niet te digt te plaatsen bij muren, oude boomstammen of elk ander lig- „chaam, dat een overwegenden invloed op het klimop uitoefent, want

„het zou in dit geval het touw verlaten om zich aan muur of boom te „hechten. Dit instinktmatige, deze gave des onderscheids in de slin-„gerplanten is iets zeer merkwaardigs. Zet een klimop in een pot „op gelijken afstand van een boom en van een muur, en gij zult hem „weldra regt toe naar den muur zien gaan: op het oogenblik, dat hij „den muur zal raken, draait gij den pot om, zoodat het grijpende uit-„einde van den muur af geplaatst is: het zal daarom toch niet naar „den boom gaan; wanneer de boom hem niet aanstaat, zal het zich „omkeeren om op nieuw tot den muur te gaan, en zoo het dezen niet „in een enkelen luchtsprong kan genaken, zal het den grond kiezen, „om kracht te verzamelen en te beter zijn doel te bereiken."

Ook wij hebben ons doel bereikt. De sprong is gedaan. Wederom zal ik verder niet toelichten; mijn geheele opstel over het *Leven der Planten* is toelichting, of wel deze kleine bijdrage over het klimop is toelichting, al naar gij wilt.

En nu, lieve grijsaard, kunt gij op de liefde en op alle andere wereldsche zaken toepassen, wat wij aangaande het zelfleven der planten nu weder bij het klimop hebben geleerd, en hetwelk zich laat zamenvatten in deze woorden van TREVIRANUS:

„Der höchste Charakter des Lebens bleibt ein zweckmässiges Wirken aus einem selbstthätigen Princip, dessen Ziel die Fortdauer des Wirkens selber ist."

——

DE SPECHTEN IN MEXICO,

DOOR

M. H. DE SAUSSURE [1]).

Na van den koffer van Pérote nedergedaald te zijn, bezocht ik den ouden vulkaan, dien men de Pizarro noemt. Deze zonderlinge berg, die de gedaante van een suikerbrood heeft, verheft zich boven de vlakte van Pérote als een eiland uit de zee, en treft alle reizigers door de regelmatigheid en bevalligheid zijner omtrekken. Maar wanneer men hem nadert en de steile kanten dezer pyramide van lava begint te beklimmen, dan wordt men op het onverwachtst verbaasd op het zien van den zonderlingen plantengroei, die den grond bekleedt, welke als met de slakken van een hoogoven overdekt is. Dat bleeke groen, hetwelk men uit de verte voor dat van bosschen aanzag, wordt slechts te weeg gebragt door eene ontzettende menigte van kleine Agaves, waarvan de groene stervormige bladerenkroon niet meer dan twee tot drie voeten in middellijn heeft, terwijl de dikte van de zich uit het midden daarvan verheffende bloemstengels twee tot drie duimen bedraagt. Hier en daar, tusschen dezen verspreid staande, werpt eene groote Yucca hare karige schaduw op den blaauwachtigen trachyt des bergs, en neemt de plaats in van boomen in een land, waar deze tot de groote zeldzaamheden behooren. Deze drooge en dorre eenzaamheid, waaraan alle levende wezens schenen te ontbreken, begon op mij eenen treurigen indruk te maken, toen, nadat ik een eind weegs doorgedrongen was in deze woestenij vol doornen en stekels, mijne oplettendheid plotselijk getrokken werd door een groot aantal spechten, die de eenige bewoners dezer verlaten streken waren. Het schenkt steeds een zeker genoegen het leven weder te ontmoeten, na door oorden getrokken te zijn, waar het gemist wordt, en sedert geruimen tijd had ik niet zulk een genot gesmaakt. Weldra bemerkte ik, dat de *Colaptes rubricatus*, zoo opmerkelijk door den roodachtigen glans zijner vleugels, de koning dezer plaats was, en ofschoon er ook andere soorten werden aangetroffen, zoo muntte hij toch ontegenzeggelijk boven allen uit, zoowel door zijne meerdere grootte als door zijne

[1]) *Bibliothèque universelle. Arch. d. sc. phys. et nat.* 1858, no. 4, p. 331.

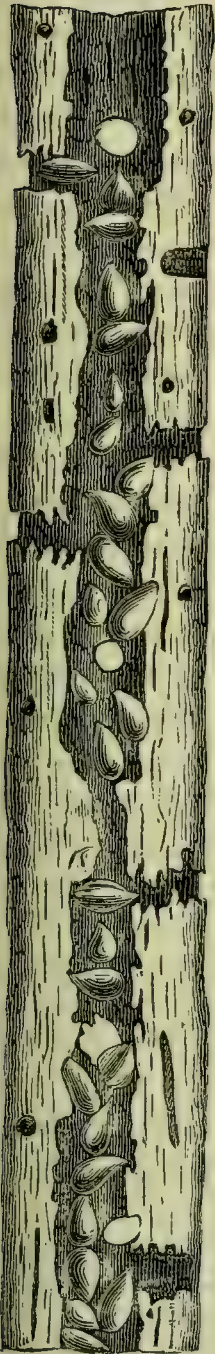
Fig. 1.



talrijkheid. Alle deze vogels, groote en kleine, schenen zich op buitengewone wijze te verlustigen; in het geheele bosch van Agaves heerschte eene zeldzame drukte en levendigheid; bovendien was de vereeniging van een zoo groot getal van spechten op dezelfde plaats reeds op zich zelve iets ongewoons, daar de natuur aan deze vogels veeleer eene eenzame levenswijze aanwijst, dan een leven in groote troepen, waardoor zij gevaar loopen gebrek aan voedsel te ondervinden. Verre derhalve van deze gevederde bewoners der savanna door een ontijdig geweerschot te verontrusten, verschool ik mij onder de weinig gastvrije schaduw eener Yucca en sloeg in stilte gade, wat er te midden dezer republiek van gevogelte voorviel.

Het duurde niet lang of ik had het geheim ontdekt. De spechten gingen en kwamen, zich een oogenblik tegen elke plant aan plaatsende en dan bijna dadelijk weder wegvliegende. Het waren vooral de bloemstengels der Agaves, tegen welke zij zich vastklampten; zij arbeidden er een oogenblik, met hunne scherpe snavels op het hout kloppende; dan vlogen zij tegen de Yucca's aan, waar zij hunnen arbeid herhaalden, en keerden weder aanstonds naar de Agaves terug, om van nieuws af aan te beginnen. Ik naderde toen de laatsten en onderzocht de stengels, welke ik als een zeef met openingen doorboord vond, die op eene onregelmatige wijze boven elkaâr geplaatst waren (Fig. 1, halve natuurlijke grootte). Deze openingen

Fig. 2.



gaven blijkbaar toegang tot eene inwendige holte; ik haastte mij dus eenen stengel door te snijden, en, hoe groot was mijne verwondering, toen ik ontdekte, dat deze een waar magazijn van voedsel was.

Het overleg, waarvan deze vogels blijken geven in de keuze van hunne voorraadschuur, en de zorg, welke zij bij de vulling daarvan aan den dag leggen, verdienen eene nadere beschouwing.

Na gebloeid te hebben, sterft en verdroogt de Agave-plant, maar zij blijft nog lang in den bodem bevestigd, en haar stengel vormt een loodregte paal, welker buitenste schors zich door de drooging verhardt, terwijl het inwendige merg allengs verdort en verdwijnt, ten gevolge waarvan in het midden van den stengel over een groot deel zijner lengte een kanaal ontstaat. Het is dit kanaal, dat de spechten kiezen om er hunnen voorraad in te bergen. (Fig. 2 halve natuurlijke grootte). Maar die voorraad zelf wekt verwondering door de zonderlingheid der keuze; deze bestaat noch uit insekten, noch uit hunne maskers, noch uit eenig dergelijk dierlijk voedsel, dat de klimvogels anders gewoonlijk beminnen en onder de schors der boomen opzoeken, maar alleen uit voortbrengselen van het plantenrijk, uit eikels, welke de spechten voor den winter in deze natuurlijke magazijnen verzamelen. Het midden-kanaal der Agave-stengels is veelal juist wijd genoeg om een dezer vruchten in hare kleinste middellijn door te laten,

20*

ten gevolge waarvan deze de eene op de andere gestapeld worden, op de wijze der kralen van een rozenkrans, en wanneer men zulk eenen stengel overlangs doorklieft, dan ziet men het kanaal met eene reeks dezer eikels gevuld. (*Fig.* 2 en *fig.* 3, een der eikels in de ware grootte.) Echter is de orde, waarin zij op elkander liggen, niet altijd even volkomen; in de Agaven van grootere afmetingen is het midden-kanaal wijder en de eikels zijn er meer onregelmatig opeengehoopt.

Fig. 3.



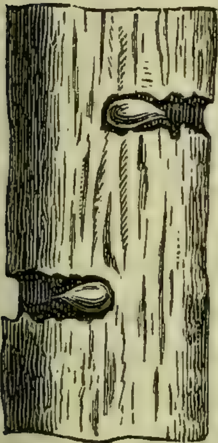
Maar welke is de wijze waarop het den vogel gelukt zijn magazijn te vullen, dat oorspronkelijk aan alle zijden gesloten is? Het is vooral in de oplossing van dit vraagstuk, dat zijn instinct verwondering wekt.

Hij begint met in het benedenste gedeelte des stengels, in den houtachtigen koker, die het kanaal omgeeft, door herhaalde slagen met zijnen puntigen snavel, een klein rond gaatje te boren, dat zich daarin opent. Dan brengt hij door deze opening de eikels binnen, totdat deze het daaronder gelegen gedeelte van het kanaal vullen. Vervolgens maakt de specht eene tweede opening aan een iets hooger punt des stengels, en vult nu ook weder het tusschen beiden in gelegen gedeelte des kanaals. Zoo zal hij daarna een derde, een vierde gat en zoo verder boren, telkens op een hooger punt des stengels, totdat hij de plaats bereikt heeft, waar het kanaal, al naauwer en naauwer wordende, de eikels niet meer opnemen kan. Merken wij nog hier bij op, dat het kanaal in den stengel noch wijd genoeg noch zijne wanden glad genoeg zijn, om de eikels van zelve te doen nedervallen; de vogel is verpligt deze daarin naar beneden te stooten, en, in weerwil zijner behendigheid, gelukt het hem niet een grooter gedeelte van het kanaal dan over eene lengte van twee tot drie duimen te vullen, waardoor hij genoodzaakt is de gaten op geen te grooten afstand van elkander te boren, wil hij het stengel-kanaal geheel en al, van onderen tot boven aan den top, vullen.

Deze arbeid geschiedt echter niet altijd met dezelfde regelmatigheid. Niet in alle stengels is het merg zoozeer verdwenen, dat een middenkanaal ontstaan is, en het bovenste gedeelte des stengels verkeert bijna altijd in dit geval. Dan wordt de arbeid voor de spechten moeijelij-

ker, want geene natuurlijke holten vindende, waarin zij hunnen voorraad kunnen brengen, zijn zij genoodzaakt er zelve te maken. Met dit oogmerk boren zij, voor elken eikel, dien zij willen bewaren, een gat tot in het binnenste merg toe, en in elke aldus gevormde holte bergen zij een zoodanige vrucht. Vandaar dat men een aantal stengels aantreft, waarin de eikels geen inwendig kanaal vullen, maar alleen de kleine holten, die over de geheele lengte verspreid zijn (fig. 4).

Fig. 4.



Het vervaardigen dezer voorraadschuren kost den vogel vrij wat moeite en werk, maar daartegenover staat, dat zij, eenmaal daargesteld zijnde, zeer gemakkelijk geledigd worden. De specht behoeft niet, zooals andere soorten derzelfde orde, zijn voedsel te zoeken onder lagen van schors en hout, welke met moeite doorbroken worden, maar hij heeft slechts zijnen spitsen bek in een der openingen te steken om er zijne spijs uit te halen. De natuur heeft dezen vogel niet voorzien van eenen harden snavel, om zijn voedsel onder het hout te zoeken, maar om het er in te verbergen. De levenswijze van den *Colaptes rubricatus*, hoewel zeer verschillend van die van andere spechten, vordert dus eenen dergelijken snavel als deze bezitten; het hout der Agave is namelijk zeer hard en kan alleen met een stevig werktuig doorboord worden.

Niet alleen echter het geduld, hetwelk deze vogels aan den dag leggen om hun magazijn te vullen, verdient onze aandacht. Welligt is de volharding, welke zij behoeven om zich de eikels te verschaffen nog verwonderlijker. De Pizarro verheft zich te midden eener woestijn van zand en lavastroomen, waarin geen enkele eikenboom groeit. Ik erken niet te begrijpen van waar deze vogels hunnen voorraad aangebragt hebben; zeker is het, dat zij dezen over eenen afstand van verscheidene uren moeten gehaald hebben, welligt van de helling der Cordillera.

Op eene zoo vernuftige wijze bewaart de natuur de spechten voor den hongerdood in een land, dat gedurende zes maanden 's jaars geheel dor is en uitgedroogd door eenen steeds helderen hemel. De

aanhoudende droogte bluscht dan het plantenleven uit, even als de koude bij ons, en de lederachtige planten der savanna, die schier geen sap bevatten, voeden dan geen insekten meer, welke gewoonlijk in het onderhoud der spechten voorzien. Zonder dit bestaansmiddel schoot aan de vogels niets anders over dan te verhuizen of van honger te sterven.

Wij waren toen in April, dat is in de vijfde of zesde maand van het doode jaargetijde, en de spechten waren druk bezig met de eikels uit hunne magazijnen voor den dag te halen. Alles doet mij gelooven, dat het de eikels zelve zijn, welke hun tot voedsel verstrekken, en niet de kleine maskers van insekten, die er welligt in bevat zijn, en de wijze, waarop zij zich met deze harde vruchten voeden, is niet minder opmerkelijk dan hetgeen voorafgaat. De gladde en afgeronde eikel kan niet gemakkelijk door de groote voeten van de specht worden vastgeklemd. Ten einde dezen derhalve behoorlijk te bevestigen, zooals vereischt wordt om hem met den snavel te kunnen verbrijzelen, bedient zich de vogel van een zeer vernuftig hulpmiddel. Hij maakt in de soort van schors, die de verdroogde stammen der Yucca's omgeeft, een gaatje juist groot genoeg, om er den eikel met diens smalle uiteinde in te steken, maar te klein om er door heen te gaan. De vrucht in dit gaatje gebragt zijnde, stoot hij haar daar met zijn bek dieper in, zoodat deze er indringt als eene wigge in een blok hout. Op de aldus bevestigde vrucht hamert hij nu met zijnen snavel en verbrijzelt haar met groot gemak, want elke slag doet haar dieper indringen en zich steviger bevestigen. De stammen van zeer vele Yucca's waren, om deze reden, evenals de stengels der Agaven, van talrijke gaatjes voorzien. Wanneer deze boomen sterven, dan laat de hen bedekkende schors los, en daardoor ontstaat, tusschen haar en het hout, eene ruimte, die mede tot magazijn kan dienen, even als het kanaal der Agave-stengels. Onze vogels zoeken van deze omstandigheid dan ook partij te trekken, zij doorboren de doode schors op vele punten en brengen door de openingen ook eikels in de tusschenruimte. Maar dit hulpmiddel schijnt hun weinig te baten, want, daar het magazijn te groot is, vallen de eikels op den bodem van dezen natuurlijken zak, en later weten de spechten niet, hoe zij hen daaruit zullen halen. Werkelijk heb ik dan ook, bij het opligten dezer doorboorde schorsen, in den

regel daaronder slechts brokstukken van eikels gevonden, die langs het hout nedervallen, wanneer zij door de spechten verbrijzeld worden in de uitwendig gemaakte gaatjes. De geheel gave eikels waren daarin zeer zeldzaam.

De beschreven handelwijzen zijn in meer dan één opzigt merkwaardig. Ziedaar dus een vogel die wintervoorraad verzamelt! Hij gaat op verren afstand een voedsel zoeken, dat weinig geschikt voor eene soort zijner orde schijnt, en brengt het over naar oorden, waar de plant groeit, die hem tot voorraadschuur dient. Hij verbergt het noch in de holten van boomen, noch in de spleten van rotsen, nog in holen in den bodem, noch op eenige andere plaats, die zich van zelf daartoe schijnt aan te bieden. Integendeel, zijn instinct openbaart hem, dat er eene naauwe holte is, verborgen in het binnenste eens plantenstengels; hij dringt daarin binnen, door het omringende hout te verbreken; hij hoopt er zijn voorraad in eene volmaakte orde in op, en beveiligt deze aldus tegen de vochtigheid, onder de gunstigste omstandigheden ter bewaring, beschermd gelijk deze is tegen de ratten en tegen vogels, die zich als hij met vruchten voeden, maar minder krachtige werktuigelijke middelen bezitten om den houten koker waarin zij bevat zijn, te doorboren. HG.

MIJNE HERINNERINGEN AAN CASPAR GEORGE KAREL REINWARDT.

DOOR

C. PRUIJS VAN DER HOEVEN.

Er zijn menschen, die wij, ook nadat zij gestorven zijn, niet kunnen vergeten. Zulk een mensch was voor mij CASPAR GEORGE KAREL REINWARDT. Vraag ik wat het was, dat zulk een diepen, blijvenden indruk op mij maakte, dan weet ik naauwelijks wat te antwoorden. Zijne gedaante was onaanzienlijk en droeg alle sporen van eene ziekelijke kindschheid, zijne stem miste die welluidendheid, welke het oor streelt en de aandacht boeit. Zijn gang was gebrekkig en onbehagelijk, in één woord, van alles wat op het eerste gezigt ons inneemt voor onbekenden, bezat hij niets. Maar naauwelijks was men eenige oogenblikken in zijn gezelschap, of men gevoelde zich tot hem getrokken, met elke naauwere kennismaking groeide onze belangstelling en eindelijk kon men niet nalaten, hem te beminnen, die eerst, zoo niet onzen afkeer, dan toch ons medelijden had opgewekt. Wat was er toch in dien mensch, dat niet slechts ons mannen, maar zelfs vrouwen voor hem innam en weldra dat onaanzienlijk voorkomen deed vergeten? Ik wensch het mijzelven duidelijk te maken en wilde het met u onderzoeken.

Éénmaal slechts had ik REINWARDT gezien vóór zijn vertrek naar Indië, doch te kort en te vlugtig om mij hem levendig te kunnen voorstellen, toen ik te Leiden in mijne tegenwoordige betrekking hem weder ontmoette, en nadere kennis met hem maakte.

BRUGMANS had ik gehoord en bewonderd om zijne vele en grondige begaafdheden en wenschte nu ook zijn opvolger te hooren. Hier was eene geheel andere persoonlijkheid. Zijne voordragt had iets vermoeijends, hetgeen ons even als zijn schrift, onwillekeurig aan zijn uiterlijk deed denken; doch waren wij éénmaal daaraan gewend, dan gevoelden

wij het, dat zijne redenen bezield waren en werden wij door zijne overredingskracht geboeid. Intusschen minder in zijne lessen, dan in zijne gesprekken herkenden wij in hem dat enthousiasme voor natuurstudie, hetwelk hij in eene zijner voortreffelijke redevoeringen aan de beoefenaars der botanie inzonderheid heeft toegekend. Natuurstudie, dat was het, waarvoor REINWARDT leefde en werkte: dat dreef hem naar Java en leerde hem die schatten kennen, welke daar voor den natuuronderzoeker zijn ten toon gespreid.

Als wij bedenken, dat REINWARDT met zijn gebrekkig, zwak, nietig ligchaam geen gevaren ontzag, noch vermoeijenissen of bezwaren telde, dan voorzeker moet men den geest bewonderen, die over zoodanig ligchaam bevel voerde.

REINWARDT behoorde tot die hoogleeraren, die hun leven lang voortstuderen. De wetenschap vergeleek hij bij een stroom, die onophoudelijk voortsnelt, en dien men spoedig uit het oog verliest, door slechts voor een wijl stil te staan. Zijn leven was eene onafgebroken studie, zelfs tot in hoogen ouderdom. Met de litteratuur zijner studievakken was en bleef hij volkomen bekend en zijn rijke boekenschat wierd gedurig door nieuwe aankoopen vermeerderd. Hoe menigmaal heb ik hem over den gang der studiën geraadpleegd, hoe menigmaal heeft hij mij met de belangrijkste schriften over chemie en botanie bekend gemaakt, hoe menigmaal van zijne togten op Java verhaald en die heerlijke tropennatuur beschreven. Want in levendige plastische schildering van die rijke weelderige tropennatuur was hij een meester. Zijne voorstelling had niets van dat gezwollene, hoogdravende, dat niet zelden in anderen hindert; noch van dat brommende, snoevende in stijl, hetgeen dienen moet om het gewigt van den man van wetenschap te doen gevoelen en den man van waarheid in verdenking brengt. Eene edele, bijna kinderlijke eenvoudigheid sierde hem en schonk vertrouwen in hetgeen hij sprak, omdat het wie hem hoorde, overtuigde, dat hij zich zelf kon vergeten. Daarbij vertoonde hetgeen hij sprak en schreef een klassieke tint en kleur, die bewees, dat hem de schriften der oudheid meer dan oppervlakkig bekend waren.

REINWARDT was niet slechts geleerde, niet slechts natuuronderzoe-

ker, hij was ook man van smaak en takt, wien het klatergoud niet kon verblinden, waarachter zoovelen hunne nietigheid pogen te verbergen. Zoo iemand, hij was een beoordeelaar van echte en valsche verdiensten en wist, even gelijk ALEXANDER VON HUMBOLDT, natuurstudie met historiestudie te vereenigen. Hij kende die noodlottige scheiding van beiden niet, die vroeger en later en zelfs nu nog in onze dagen de oorzaak is van zooveel eenzijdigheid en bekrompenheid bij de zich noemende mannen der wetenschap.

Ook dat rusteloos zwoegen en jagen naar roem en eer, wat zoovelen drijft en van het kalm natuuronderzoek aftrekt, was hem vreemd. Men heeft het wel eens gebrek aan energie genoemd. Ik geloof ten onregte, want energie heeft met eigenliefde niets gemeens en van zijne energie kon zijn leven, in dienst der natuur besteed, getuigen. In den omgang was REINWARDT de beschaafdste, de gezelligste, de aangenaamste man, zelfs voor vrouwen, die hij voor zich wist in te nemen, zonder het te willen, of althans zonder het te toonen. Veel heb ik van hem geleerd en hoop hem nimmer te vergeten.

Leiden, 21 Junij 1858.

DE WARE GESCHIEDENIS VAN GALVANI'S ONTDEKKING.

Er zijn aangaande de wijze, waarop GALVANI tot de ontdekking gekomen is, die zijnen naam onsterfelijk heeft gemaakt, zooveel verschillende lezingen, de eene al meer opgesierd en verwrongen dan de andere, in omloop, dat wij ons durven vleijen geen geheel overbodig werk te verrigten, wanneer wij hier eene korte schets geven van hetgeen men dienaangaande met zekerheid weet.

Op zekeren dag in het jaar 1780 was GALVANI in zijn laboratorium te Bologna bezig met proefnemingen over de werking van verschillende prikkels op de zenuwen van kikvorschen. Reeds sedert acht jaren was dit een onderwerp zijner nasporingen geweest, maar wat hij tot dien tijd nooit had waargenomen, geschiedde nu. Zoodra een zijner helpers de zenuwen van een op de bekende wijze toebereid kikvorsch-praeparaat met het lemmet van een ontleedmes aanraakte, zag men daarin eene heftige zamentrekking der spieren ontstaan. Op een aanmerkelijken afstand daarvan, maar op dezelfde tafel, werden proeven met eene elektriseermachine genomen, *een der aanwezigen* merkte op, dat dit verschijnsel alleen dan plaats greep, wanneer te gelijkertijd een vonk uit den conductor van dit werktuig werd getrokken; en zoo erkende GALVANI den elektrischen oorsprong daarvan. Dit bragt hem, zes jaren daarna, in September 1786, toen hij op zijn terras een dergelijk praeparaat aan de werking der atmospherische elektriciteit wilde blootstellen, tot de eerste waarneming van het ontstaan van elektriciteit door de aanraking van twee verschillende metalen.

Het aanwezen van een of meer kikvorsch-praeparaten in GALVANI's laboratorium, kon zeker alleen verwondering wekken of verklaring behoeven, toen men nog niet wist, wat in 1839 uit en naar aanleiding van de door ALDINI aan de akademie te Bologna nagelaten handschriften van GALVANI is bekend geworden, dat deze zich reeds zooveel

jaren vroeger met onderzoekingen aan kikvorschen had bezig gehouden. De door DE LUC, ALIBERT en anderen uit mondelinge overleveringen medegedeelde verhalen van een kikvorschensoep, door GALVANI aan zijne gemalin, LUCIA GALEAZZI, voorgeschreven, of ook door haar voor hem gereed gemaakt, zijn dus minstens overbodig. Er bestaat evenwel een hoogst waarschijnlijk ten tijde der ontdekking vervaardigd sonnet, door ALIBERT in zijn *Eloge historique de Galvani* medegedeeld, waarin de eer der ontdekking bepaaldelijk aan diens echtgenoot wordt toegeschreven. Zij heeft er dus ongetwijfeld deel aan genomen, misschien was zij wel die „een der aanwezigen", welke naar GALVANI's eigen berigt het eerst den zamenhang tusschen de bewegingen van het praeparaat en de vonken uit den conductor opmerkte.

De hier gegeven voorstelling der zaak, waaraan vooral ten grondslag ligt hetgeen daarover medegedeeld wordt door DUBOIS REIJMOND, in zijne bekende „*Untersuchungen über Thierische Elektricität*, komt vrij wel overeen met hetgeen FIGUIER dienaangaande berigt in het voor weinige maanden uitgekomen 4de deel van den 5den druk van zijne *Histoire des Inventions et découvertes*. Deze laatste voegt evenwel, in navolging van DUMÉRIL, nog iets daarbij, dat door elken Nederlander zeker met genoegen zal gelezen worden; maar dat ongelukkiglijk reeds door den eersten in het voor 10 jaren verschenen eerste deel der „*Untersuchungen*", naar het ons toeschijnt op goeden grond, is wederlegd. Volgens FIGUIER zou de eerste spiercontractie door aanrakingselektriciteit niet in 1786 door GALVANI, maar reeds in 1678 door onzen landgenoot SWAMMERDAM zijn waargenomen. DUBOIS REIJMOND toont echter aan, dat de plaats in SWAMMERDAMS *Biblia naturae*, waarop DUMÉRIL dit beweren heeft gegrond, door dezen onnaauwkeurig is vertaald, en dat daaruit volstrekt niet blijkt, dat de door SWAMMERDAM daar beschreven zamentrekking der spier door iets anders dan door werktuigelijke prikkeling werd voortgebragt. Zeker is het evenwel, dat SWAMMERDAM het eerst op de buitengewone geschiktheid van kikvorschen tot physiologische proefnemingen de aandacht gevestigd en daardoor GALVANI's ontdekking als 't ware voorbereid heeft.

LN.

KOKELEKO-NOTEN.

Onlangs is in de nieuwspapieren de vraag gedaan, wat zijn de vruchten, die, onder den naam van *Kokeleko-noten*, thans zoo algemeen worden rondgevent? — Ik meen door dit veelgelezen tijdschrift het antwoord daarop met eenige bijvoegselen over de natuurlijke afdeeling, waartoe dit gewas behoort, die der *Mirtachtigen* (*Myrtaceae*), te mogen geven, omdat ik geloof, dat die zoogenoemde *noten*, of eigenlijk *zaden*, hier te lande niet algemeen bekend zijn.

Wat den *naam* betreft, de hierboven vermelde benaming is, geloof ik, eerst in de laatste jaren in gebruik gekomen en welligt een, eenigzins vreemd gevormd, verkleinwoord van *koko-* of *kokos-noten*, waarmede zij in kleur en hardheid, in smaak, ofschoon zij aangenamer zijn, en in geheel buitenlandschen oorsprong, eenige overeenkomst hebben. Vroeger waren zij, bepaaldelijk in Duitschland, meer bekend als *juvia-noten*, *Braziliaansche kastanjes* of *Braziliaansche noten*; gelijk zij dan ook, inzonderheid uit Brazilië, naar ons werelddeel worden overgevoerd. Het zijn de zaden van eenen prachtigen woudboom uit Zuid-Amerika, die ons in zijne gedaante en nuttig gebruik vooral door de reizen van den beroemden VON HUMBOLDT bekend geworden is.

Deze boom bereikt eene hoogte van 100 tot 120 voeten, bij eene dikte van den stam in middellijn van 2 voeten. Zijne takken staan wijd uitgespreid, van onderen bijna naakt, maar aan hunne toppen met digte bladerenbossen bedekt. Deze schikking der eenigzins lederachtige, aan de onderzijde zilverachtige en wel 2 voeten lange bladen doet de takken aan den top nederbuigen, even als de buitenste lange bladen der Palmboomen doorgaans naar buiten omgebogen zijn. Op 15jarigen ouderdom begint de boom te bloeijen met eene bleekgele bloem, meest op het einde van Maart of het begin van April, wanneer de vruchten reeds op het einde van Mei rijp zijn.

Deze vruchten zijn kogelrond, groot, soms meer dan 1 voet in middellijn, met een zeer hard, houtachtig zaadhulsel (het buitenste van de vrucht), dat wel een halve (oude) duim dik is en 15 tot 22 zeer harde zaden (de zoogenoemde *kokeleko-noten*) bevat. Deze zaden zijn scherp-driekantig aan de binnenzijde, eenigzins bolrond aan de buitenzijde en daar meer vlak, zijnde deze vlakte door uitstekende kanten begrensd. De geheele oppervlakte van het zaad is, vooral aan de buitenzijde, gerimpeld en beenhard. De zaden zitten regtop, met de scherpe kant naar binnen, aan de houtige middelspil der vrucht vastgehecht, en in deze zaden, zooals die in den handel komen, kan men, onder aan dien scherpen kant, een ingedrukt lidteeken (*hilum*) zien, zijnde de plaats der aanhechting aan de middelspil. Daar zij, rijp zijnde, geheel los in het hulsel zijn, maken de vruchten, bij het afvallen, een sterk rammelend geluid.

De wetenschappelijke naam van den boom is *Bertholletia excelsa* HUMBOLDT en BONPLAND. De zaden hebben in smaak veel van amandelen en bevatten, even als deze, veel olie. Daar die olie echter door langdurige bewaring ranzig wordt, is de smaak der zeer lang bewaarde noten scherp en minder aangenaam. Doorgaans echter is hij nog goed, als zij versch hier te lande worden aangevoerd. Zij worden voor voedzaam en niet ongezond gehouden

De *Bertholletia* is geheel een boom der keerkringslanden en komt aan beide zijden van de evennachtslijn voor. Hij is gevonden in de bosschen aan den mond der Amazonen-rivier, in de *Cerros* van Guyana, op 3° breedte. Groote bosschen daarvan zijn te vinden aan den oever der *Rio negro* en in het zeer uitgestrekte stroomgebied van de Orinoko- en Amazonen-rivier en tusschengelegene oorden. Als de tijd der rijpheid dezer vruchten nadert, trekken de Indianen van de boven-Orinoko in groote menigte naar die bosschen om deze kostbare vruchten te verzamelen en als hun gewoon voedsel te huis te bewaren.

Het aangename van deze vrucht heeft aanleiding gegeven, dat velen de aanplanting daarvan in tropische luchtstreken hebben aangeraden. Zij worden dan ook in Brazilië en Guyana geteeld; doch komen niet voor op de lijst der planten, welke in de kolonie Suriname gekweekt worden (zie *Tijdschrift voor Natuurlijke Historie*, 1843, bladz. 373 en

volg.); ook niet in den Katalogus der planten van Buitenzorg (Java) van 1844. Zoo zij dus in *onze* koloniën gekweekt worden, moeten zij daar later ingevoerd zijn. Voor eene nadere en wetenschappelijke omschrijving en afbeelding van het gewas kan men onder anderen nazien: HUMBOLDT en BONPLAND *Plantes équinoctiales* I, p. 122, tab. 36; POITEAU in *Mémoires du Muséum d'hist. nat.* XIII, p. 148, tab. 4; DECANDOLLE *Prodromus* III, p. 293; F. J. F. MEIJEN, *Grundriss der Planzengeographie* Berlin 1836, p. 409—411.

De *Bertholletia* behoort tot de aan de keerkringslanden en in Nieuw-Holland bijna geheel eigene natuurlijke afdeeling der *Mirt-achtigen* (*Myrtaceae*), die ons een aantal geurige en specerijachtige geneesmiddelen en kruiderijen verschaffen, gelijk men dit voor een deel bespeurt aan de aangename aromatieke geur der met talrijke fijne klierachtige stippen voorziene bladen, zoo als in onze gewone Mirt. Zulke aromatieke geneesmiddelen zijn de *kajepoet-olie*, afkomstig in de Oost van 2 soorten van *Melaleuca*, de gewone geurige Mirt (*Myrtus communis*), de krachtige *piment*, vruchten van *Eugenia Pimenta* DEC. en de zoogenoemde *kroon-piment* van *Myrcia pimentoides* DEC. en *Myrcia acris* DEC.; de *kruidnagel*, zijnde bloemknoppen van *Caryophyllus aromaticus* L. Voorts een groot aantal eetbare, saprijke vruchten of zaden, zooals de West- en Oostindische *guave*, zijnde vruchten van *Psidium Guava* RADDI, welke ook wel als *guava-gelei* naar Europa gebragt worden, de vruchten van *Myrtus tomentosa* AITON in het Neilgerriegebergte, in Indië, *kruisbezieboom* geheeten; van *Eugenia Michelii* LAMARCK, onder den naam van *Cerisier de Cayenne* in Fransch Guyana bekend en ook op Martinique gekweekt; van *Eugenia floribunda* DEC., veel op morellen gelijkende en, als *guava berry*, om hare aangename geur op de Westindische eilanden hooggeschat, onderscheidene soorten van *Jambosa*, als *djamboe* of *jamboe* in de Oostindiën en als *rozenappel* in Suriname bekend en meer andere *Jambosa's*, *Eugenia's* enz., — van het geslacht *Eugenia* alleen noemt DECANDOLLE 191 welbekende soorten op; voorts de in de Westindiën gekweekte *potboom*, *quata-pot* van Suriname, dat is *Lecythis Ollaria* L., welke van boven met een kring, als het deksel van een doos, openspringt en een groot aantal eetbare zaden bevat; de vruchten van *Couroupita guyanensis* AUBLET, een boom van Guyana en aldaar als *abricot sauvage* bekend,

die groot en wijnachtig van smaak zijn, van *Grias cauliflora* L, op Jamaika als *anchoja-peer* bekend, die groot, eirond en zoo goed van van smaak zijn, dat zij zelfs wel naar Spanje verzonden worden, eindelijk ook de *granaat* (*Punica Granatum* L.) in Noord-Afrika, Zuid-Europa enz. veel gekweekt en om zijn verfrisschend vruchtenmoes bekend; doch die door sommigen tot eene afzonderlijke natuurlijke familie, die der *Granateae*, gebragt wordt.

Ik zoude er kunnen bijvoegen de zonderlinge en fraaije soorten van *Eucalyptus* uit Nieuw-Holland, de fraaije *Metrosideros*-soorten en *Leptospermums* onzer tuinen en meer andere voorbeelden van planten uit de afdeeling der Mirtachtigen; doch het gezegde is reeds genoeg om ons met eenige der eigenschappen van deze zoo talrijke en fraaije als aangename en nuttige plantenfamilie bekend te maken — een van de vele bewijzen van den overgrooten rijkdom des plantenrijks in warmer landen.

v. H.

DE BOSSCHEN EN HUN INVLOED OP DEN TOESTAND DES LANDS,

DOOR

N. W. P. RAUWENHOFF.

Wanneer men de natuurlijke geschiedenis eener landstreek schrijft, dan noemt men de soorten van planten en dieren op, welke den bodem bevolken; men bepaalt naauwkeurig, hoever ten noorden of ten zuiden van den evenaar bepaalde planten zich uitbreiden, hoe hoog zij tegen de bergtoppen opklimmen.

De gevonden grenzen in onderscheiden streken worden op de kaart door lijnen vereenigd, en men verkrijgt alzoo gordels, waarbinnen het voorkomen van eiken en beuken, van tarwe en gerst enz. begrensd is. Zoo men verder den loop dier grenslijnen naauwkeurig nagaat, en hiermede het klimaat vergelijkt van de plaatsen, welke zij doorsnijden, dan blijkt daaruit, hoe de genoemde gordels ons met een oogopslag eene der gewigtigste voorwaarden van den plantengroei doen kennen. Hun loop wordt namelijk grootendeels bepaald door de hoeveelheid warmte en licht, welke de onderscheidene gewassen tot hunne ontwikkeling behoeven, en welke niet overal op aarde op gelijke breedte te vinden is.

Gelijk men de grensplaatsen op de kaart opteekent en vereenigt, zoo kan men ook de punten, alwaar een bepaald gewas in overwegend groote hoeveelheid voorkomt, door bijzondere teekens op de wereldkaart onderscheiden.

Door al deze kenmerken in zijne gedachte te verbinden, kan men zich een beeld vormen van het karakter van het plantenkleed, dat eene

bepaalde landstreek versiert; een beeld, hetwelk voor het oog des toeschouwers in levendigheid zal toenemen, wanneer aan de onmiddellijke uitdrukking van het waargenomene de schildering van het natuurtafereel verbonden wordt.

Bij dit alles heeft men echter nog alleen bijzondere plantensoorten op het oog; men beschouwt de Flora van het land niet in haar geheel. Bepaaldelijk wordt men aldus niet bekend met den invloed, welken de meerjarige planten, tot groote wouden vereenigd, op het karakter en de gesteldheid des lands hebben. Want, gelijk een Duitsch boomkenner het leven van het woud teregt onderscheidt van het leven van den afzonderlijken boom, zoo moet men ook onderscheid maken tusschen de verspreiding der enkele plantensoorten en de verspreiding der wouden. Eerst het geheel van planten, dat wij een bosch noemen, leert ons werkingen der plantenwereld kennen, die wij bij het afzonderlijk staande gewas nimmer kunnen ontdekken.

Er wordt namelijk in de natuur veel goeds te weeg gebragt door schijnbaar kleine oorzaken, die echter zulke uitgestrekte gevolgen hebben, omdat zij òf gelijktijdig over eene groote oppervlakte òf gedurende een lang tijdsverloop aanhoudend werkzaam zijn. Belangrijke veranderingen van de aardkorst zijn door zoodanige, voor ons naauw merkbare, oorzaken te voorschijn geroepen, zoo als de geologen thans meer en meer inzien. Niet minder is dit het geval met de gesteldheid van den dampkring en van den grond, waarop de plantentooi grooter invloed uitoefent, dan men algemeen vermoedt. Doch om dien invloed te leeren kennen, moet men niet blijven staan bij de geschiedenis van de enkele plant, maar men moet zijn blik vestigen op de massa van planten, die tot één geheel vereenigd, op eene bepaalde oppervlakte gevonden worden, en de werkingen nagaan, welke deze massa op hare omgeving te weeg brengt.

Dit onderwerp nu — de invloed der bosschen op den toestand des lands — is in het algemeen weinig besproken en gekend. Slechts enkele kundige mannen hebben met al de kracht hunner overtuiging het belang daarvan in het licht gesteld. Niet altijd echter is hunne stem genoegzaam gehoord en verstaan geworden.

Dat men in Nederland weinig de aandacht hierop gevestigd heeft, kan geene verwondering baren. Immers Nederland kan niet roemen op uitgestrekte wouden, zoo als het Schwarzwald en Odenwald, en het belang der bosschen springt dus minder in het oog. Bovendien zijn er andere gedeelten, die veel meer de aandacht schijnen te verdienen. De voortdurende worsteling, die wij te verduren hebben met het water van zee en rivieren, veroorzaakt, dat een tal van kundige mannen daaraan hunne krachten besteed hebben en nog besteden, zoodat de toestand der rivieren, die ons land doorsnijden, evenzoo als hun invloed op de aangrenzende, dikwijls lager dan de bedding gelegen landen, onder verschillende omstandigheden naauwkeurig onderzocht is. De groote belangen, aan het behoud onzer rijke kleigronden verbonden, hebben ons een oorlog tegen het magtige element leeren voeren, waardoor wij in de wereldgeschiedenis niet minder beroemd zijn geworden, dan door den oorlog tegen den magtigen vorst van Spanje, waarin wij onze onafhankelijkheid verkregen hebben. Welk belang kan nu de kennis der zoo spaarzaam voorkomende bosschen opleveren, dat voor ons eenigermate te vergelijken is met dat van de kennis onzer wateren? Geen wonder alzoo, dat deze studie hier te lande verwaarloosd is, want het is immers billijk en verstandig, dat men bij voorkeur zijnen blik vestigt op datgene, wat van het meeste belang moet geacht worden? —

Maar is inderdaad die invloed der bosschen hier te lande zoo gering, dat hij de algemeene aandacht niet waardig is? Zou het ook kunnen zijn, dat men, afgeleid door de gevaren en de voordeelen, die het water aan ons vaderland verschaft, verzuimd had te letten op hetgeen bij nader onderzoek bleek niet minder gewigtig te zijn?

Ziedaar eene vraag, waarop ik mijne lezers zelve het antwoord wensch te doen geven, aan het einde van dit opstel. Wat mij betreft, ik ben ten volle overtuigd, dat de invloed, welke den plantentooi op de gesteldheid des lands uitoefent, ook bij ons niet minder dan elders de aandacht waardig is; dat ook bij ons zich daaraan belangrijke vragen vasthechten.

Ten einde de gronden, waarop die overtuiging berust, naar behooren bloot te leggen, zal ik trachten vooraf in algemeene trekken een

overzigt te geven van de bosschen van Nederland en van de aangrenzende Staten, zoo als die thans gevonden worden en vroeger geweest zijn. In het tweede gedeelte van dit opstel zal de invloed der bosschen op het klimaat der landstreek meer in het bijzonder beschouwd worden. Mogt het mij gelukken de belangstelling mijner lezers in de bosschen te verhoogen en hun een blik te doen slaan op de gewigtige rol, welke die bosschen op aarde te vervullen hebben.

Wanneer men ons vaderland doorreist, dan treft men slechts zeer zelden aaneengeschakelde bosschen aan. Men ziet in den omtrek van buitenplaatsen en heerlijkheden min of meer groote oppervlakten met hout bezet, en wel bijzonder op de diluviale zandgronden; men ziet verder hier en daar jong aangelegde dennebosschen, of eiken akkermaalshout; in lager streken, meer in de nabijheid der rivieren, treft men waard- en griendbosschen aan, doch over het algemeen is het bewoonde gedeelte van ons vaderland voor verre weg het grootste gedeelte bouw- en weiland. Slechts op zeer enkele plaatsen vindt men groote bosschen, die met regt dien naam dragen kunnen. De zoodanigen komen, zooals bekend is, bijna uitsluitend in de provincie Gelderland voor. Men vindt op de Veluwe de Hoog-Soerensche bosschen ter grootte van 600 bunders, het Ugchelsche bosch 135 b. groot, het Gortelsche bosch (894 b.), het Vreebosch (200 b.), het Elspeterbosch (334 b.), het Vierhouter-, Speulder-, Putter- en Sprielder bosch, respectievelijk 226, 674, 362 en 585 b. groot, om van de kleinere bosschen niet te spreken. Evenzoo zijn in de omstreken van Nijmegen uitgestrekte oppervlakten met bosch bezet, welke een gedeelte van het vroegere Neder-Rijkswoud uitmaken. — Dergelijke groote bosschen treft men elders in ons vaderland niet aan, dan alleen in Noord-Brabant, alwaar zich in de nabijheid van Breda het schoone Liesbosch verheft, hetwelk uit statig hooge eiken bestaat en ruim 200 bunders groot is. Want het bosch bij 's Gravenhage en dat bij Haarlem is reeds te klein, om op den naam van een aanzienlijk bosch te kunnen aanspraak maken. Wanneer men echter deze bosschen, die wij reeds tamelijk

uitgestrekt zouden wanen, vergelijkt met hetgeen dienaangaande in het buitenland wordt gevonden, dan blijkt het, dat zij nietig klein zijn in verhouding tot de bosschen van Duitschland en Frankrijk. Het grootste der Nederlandsche bosschen op de kaart van Europa is niet meer dan een onbeduidende stip, terwijl men in Duitschland en Frankrijk op vele plaatsen groote oppervlakten met bosch bezet ziet, om niet eens te gewagen van het Thuringerwald, het Schwarzwald, de Spessart, en dergelijke groote boschgronden, die soms meer dan een graad lang zijn.

Het mag mijn doel niet zijn, de aandacht mijner lezers te vermoeijen met de onvruchtbare opsomming van al de bosschen, die in de genoemde Rijken gevonden worden. Ten einde echter eenige voorstelling te geven van de uitgestrektheid gronds, welke in onderscheidene landen van Europa met bosch bezet is, wil ik, naar de opgaven van Rau, de procenten vermelden, welke van de oppervlakte des lands door bosch worden ingenomen. Zij bedragen de volgende hoeveelheden:

Zevenbergen	47 %.	Hongarije	28 %.
Stiermarken	45.	Moravie	27.
Nassau	41.	Gallicie	28.
Karinthie	40.	Keur-Hessen . . .	25.
Oostenrijk	32.	Silezie	24.
Tyrol	32.	Duitschland . . .	21.
Grooth. Hessen . . .	32.	Belgie	18.
Beijeren	32.	Westphalen . . .	16.
Baden	30.	Hannover	15.
Europ.-Rusland . . .	30.	Frankrijk	14.
Rijn-Pruissen	29.	Lomb. Venet. Koninkr.	14.
Bohemen	29.	Deensche eilanden .	8.
Zweden	28.	Sleeswijk en Holstein	4.
Wurtemberg	28.	Jutland	2.

Volgens de beste opgaven is in Nederland thans slechts 6.8 % van den grond met bosch bezet, zoodat het op twee na de onderste in de rij komt te staan, wanneer men de landen naar hunne boschrijkheid rangschikt.

Zooals de toestand der bosschen tegenwoordig is, is die niet altoos

geweest. Wanneer men de opgaven uit vroegeren tijd raadpleegt, dan ziet men, dat in het algemeen de hoeveelheid der bosschen in het beschaafd Europa aanhoudend verminderd is, met uitzondering van enkele streken, alwaar in de laatste jaren de aanplanting de uitroeijing heeft overtroffen.

In vroeger eeuwen werden de natuurlijke bosschen van Europa beschermd door godsdienstige gebruiken en door burgerlijke instellingen, terwijl de geringe behoeften van het maatschappelijk leven het noodige gebruik daarvan zeer beperkten. De eerwaardige wouden der oudheid werden door Grieken en Romeinen bevolkt met goddelijke wezens, die hen tegen den ploeg des landbouwers beschermden, terwijl de Druïden, tot uitoefening hunner mysterien, evenzeer de sombere bosschen in stand hielden. Toen het Christendom onder de Galliers meer verspreid werd, werden de bosschen in den omtrek der tempels, evenzeer als de vroegere heilige wouden der Germanen en Galliers, uit eerbied voor de plaats in eere gehouden.

Ten tijde der leengoederen vonden de bosschen van Midden-Europa eene natuurlijke bescherming in het feodale stelsel zelf, dat ze als het teeken van rijkdom en magt in stand hield, en ze tevens behoefde voor de toenmaals zoo geliefde jagtvermaken. Meermalen werd zelfs in die tijden de landbouwer gedwongen zijn akker af te staan tot uitbreiding der bosschen. Zoo vindt men onder anderen opgeteekend, dat WILLEM de *Veroveraar* eene zijner provinciën ontvolkte om ze in bosch te veranderen.

Doch naarmate de beschaving toenam en de bevolking vermeerderde, moesten de aloude wouden allengs verdwijnen. In Frankrijk en Duischland werden de uitgestrekte bosschen met wegen doorsneden, om de naburige plaatsen met elkander te verbinden. De toenemende beschaving deed allerlei behoeften ontstaan, waartoe het hout de grondstof moest leveren. Er werden huizen gebouwd, bruggen gelegd, brandstoffen geleverd, metalen gesmolten, schepen gebouwd, en tot dit alles werd een deel van het hout verbruikt, terwijl de landbouw onmiddellijk den overgebleven grond in bezit nam, om aan de steeds toenemende bevolking voedsel te verschaffen. Eindelijk, toen handel en scheepvaart meer en meer de bedrijven van jagt en visscherij be-

gonnen te vervangen, moesten de heilige eiken der Druïden vallen, om drijvende huizen te vormen, waarmede men elders den zegen des handels of de verwoesting des oorlogs aanbragt [1]).

Zoo werden dan in den loop der tijden vele wouden gesloopt, om in de behoeften der maatschappij te voorzien. Er bleven echter in de meeste staten sommigen over, waaraan de bijl nog niet gelegd werd. De uitgestrekte wouden, die het eigendom der kroon uitmaakten, mogten niet vervreemd worden; de kloosters, die steeds hunne bezittingen uitgebreid hadden, behielden hunne bosschen; en de afstammelingen der leenheeren, schoon van magt beroofd, bewaarden zorgvuldig hunne eigendommen, als een teeken van vroeger aanzien. Doch ook hieraan heeft de omwenteling in het laatst der vorige eeuw een gevoeligen slag toegebragt. De goederen van den staat en van den adel werden verbeurd verklaard en de bosschen voor een deel uitgerooid, zoodat thans in Duitschland, maar vooral in Frankrijk, slechts een gedeelte meer overig is van de ontoegankelijke wouden der voortijden.

Hoe aanzienlijk die vermindering der bosschen geweest is in het einde der vorige en in het begin van deze eeuw, leert ons MOREAU DE JONNÈS in een belangrijk werk [2]), waaraan ik enkele opgaven ga ontleenen. In 1750, toen de oppervlakte van Frankrijk op 27.000 □ mijlen geschat werd, bevatte het volgens de berekening van Mirabeau 7.500 □ mijlen bosch, d. i. minder dan $\frac{1}{3}$, maar meer dan $\frac{1}{4}$ van de oppervlakte.

In 1788 bragt ARTHUR YOUNG de totale hoeveelheid in Frankrijk op 4000 □ mijlen, d. i. meer dan $\frac{1}{7}$, maar minder dan $\frac{1}{6}$ van de oppervlakte.

In 1792 maakte het comité der domeinen de hoeveelheid bosch in Frankrijk op, en vond eene uitgestrektheid van 3.337 □ mijlen, waarvan 854 voor de staatsdomeinen, 557 voor de geestelijke goederen

---

[1]) Voor meer bijzonderheden aangaande dit onderwerp, raadplege men ACKER STRATINGH, *Aloude Staat des Vaderlands.*

[2]) Sur le déboisement des forêts, p. VIII 299.

en 1926 voor die der partikuliere grondbezitters. De geheele som bedroeg nog niet $\frac{1}{8}$ van de oppervlakte van Frankrijk.

Tijdens de revolutie werden de kloostergoederen verkocht, vele landeigendommen van uitgewekenen verbeurd verklaard, en onderscheiden domeinen van den staat omgehakt, zoodat de hoeveelheid van opgaand hout in weinige jaren aanzienlijk verminderde. Hiermede schijnen de opgaven, die onder het keizerrijk gegeven zijn, eenigermate in strijd, welke eene oppervlakte van 2946 vierkante mijlen als met bosch bedekt aangeven. Wanneer men echter in het oog houdt, dat Frankrijk toen eene oppervlakte van ongeveer 32.000 vierk mijlen bezat, aangezien Belgie, de Rijnstreken, de Zee-Alpen en Savoye daarbij behoorden, dan blijkt het, dat in 1804 slechts $\frac{1}{10}$ met bosch bedekt was.

Nadat Frankrijk in 1815 zijne oude grenzen terug ontvangen had, bleek het, dat er van de 3.337 mijlen, vóór de revolutie aanwezig, slechts 2.213 over waren. Op diezelfde wijze voortgaande, zou er geene halve eeuw noodig zijn, om al het hout in Frankrijk te doen verdwijnen.

Engeland levert welligt nog sterker bewijs van het verminderen der bosschen, hoewel de oorzaken daarvan niet zoozeer in den vernielenden arm der revolutie, als in de steeds vermeerderde behoeften der toenemende bevolking moeten gezocht worden. Ik heb reeds opgemerkt, dat in de 11de eeuw, behalve de natuurlijke wouden in Engeland, geheele landstreken aan den akkerbouw onttrokken en tot bosch aangelegd werden. Van lieverlede zijn echter al deze bosschen weder verdwenen, en van de 69 wouden, die Engeland bezat, waren volgens MOREAU DE JONNÈS, in 1825, slechts 4 meer overig, Windsor, Dean, Sherwood en New Forest en slechts $\frac{1}{23}$ van de oppervlakte was daar met hout bezet.

Keeren wij nu tot ons vaderland terug, en onderzoeken wij, hoe het bij ons in vroeger tijd met de bosschen gesteld was, dan vinden wij, dat het thans daaraan zoo arme Nederland vroeger zeer boschrijk is geweest. Er zijn onderscheiden getuigenissen van oude schrijvers, die ons dit aantoonen kunnen, wanneer niet de namen van zoovele plaatsen, die op Wold of Woud, Holt of Hout uitgaan, ons reeds daaraan her-

inneren [1]). Zoo spreekt PLINIUS van de verbazende wouden, welke Germanie en vooral ons land bedekten. De digtste bosschen werden gevonden niet ver van de Kauchen, die nevens de Friezen de kusten bewoonden, in den omtrek vooral van twee meren, terwijl de oevers zelve met welig groeijende eiken bedekt waren. Nog naauwkeuriger berigten geeft ons TACITUS, die vermeldt, dat in het 16de jaar onzer tijdrekening de Romeinsche veldheer GERMANICUS uit de inlandsche of naburige bosschen eene vloot van 1000 schepen liet bouwen, waarmede hij van het eiland der Batavieren naar den Oceaan en de Eems stevende, om de oostwaarts wonende Germanen te beoorlogen. Evenzoo spreekt TACITUS van een woud in het land der Friezen, Lucus Baduhennae, waarschijnlijk in het zuiden van het tegenwoordige Friesland gelegen; van een ander woud, waarin CLAUDIUS CIVILIS de zijnen tot opstand tegen de Romeinen overhaalde. En wanneer men zich de moeite wilde geven, om al de oude oorkonden na te gaan, dan zou men waarschijnlijk nog veel meer voorbeelden van de buitengemeene boschrijkheid van ons land vermeld vinden.

Van de toenmalige gesteldheid van Nederland kan men eenig denkbeeld verkrijgen door de bij dit opstel behoorende kaart, naar die van een bekwaam oudheidkundige ontworpen, en waarop de bosschen staan aangeteekend. Men ziet hier vooral drie groote bosschen, de Sylva Australis, die een groot gedeelte van de tegenwoordige noordelijke en oostelijke provinciën van ons land, vooral van Drenthe, Overijssel en het Zutphensche bedekte. Aan dit bosch sloot zich ten N.W. de Baduhenna aan. Verder waren de landen, langs de oevers van Rijn en Maas gelegen, evenzoo met hout bedekt, doch vooral is die boschrijkheid duidelijk in de streken, die het tegenwoordige Belgie uitmaken. Men ziet aldaar de Sylva Carbonaria, die zich N.O. tot aan het Nederrijkswoud uitstrekt, en een deel van het uitgestrekte woud der Ardennen, Sylva Arduenna, welks uitgebreidheid niet te vergelijken is met de geringe overblijfsels, die daarvan nog gevonden worden.

Dat Nederland nog in later tijden dan onder de overheersching der Romeinen met digte wouden bezet was, wordt door vele kronijken en

(1 Zie ACKER STRATINGH, *Aloude Staat d. Vaderl.* I, 6.

oorkonden waarschijnlijk gemaakt. Althans men had in de middeleeuwen nog onderscheiden Foreesten [1]), jagtvelden of wildbanen in ons land, die waarschijnlijk grootendeels uit bosch bestaan hebben. Zoo werd in 969 de Foreest Wasda door den Frankischen koning LOTHARIUS II, aan DIRK, graaf van Holland, geschonken. Evenzoo waren niet alleen de Veluwsche hoogten, maar ook Hollands duinen met digte bosschen bezet, waarin de graven en edelen hunne jagtvermaken en wedstrijden hielden.

Van die vorige boschrijkheid van ons land vinden wij, gelijk gezegd is, thans niets meer. De oorspronkelijke bosschen en moerassen van Nederland zijn, op eene enkele uitzondering na, verdwenen, en wanneer men thans ons land doorzoekt, dan vindt men op de onbewoonde streken slechts heidevelden of veenen en zandgronden. Men zou dus kunnen twijfelen aan de juistheid der berigten van vroegere schrijvers, wanneer niet gelukkig onze bodem nog onder den grond de krachtigste bewijzen voor dien weligen houtgroei van de verloopen eeuwen opleverde. Wij vinden op vele plaatsen nog de overblijfselen van die bosschen in ons vaderland, in de reusachtige boomstammen en wortels, welke uit den grond opgedolven worden.

Gelijk bekend is, worden in ons vaderland, even als in Ierland, in het noorden van Duitschland en op de Deensche eilanden, vele veenen aangetroffen, die men naar hunne hooger of lager ligging, in hoog en laag veen onderscheidt, en waarover in een der vorige jaargangen van dit Album opzettelijk gehandeld is. Die veenen nu zijn uit bosschen ontstaan en uit de bestanddeelen daarvan opgebouwd. De afgestorven of omgewaaide boomen hebben gedurende vele eeuwen de veenmassa vermeerderd en hunne stammen en wortels daaronder bedolven en weldra dieper en dieper zakkende, zijn daarin tot op heden bewaard, voor zoo verre zij niet door de bewoners dier streken voor brand- en timmerhout reeds gebezigd zijn. Dit hout is bij ons algemeen bekend onder den naam van *kienhout*.

---

[1]) Volgens BILDERDIJK, even als *forêt*, van fur, d. i. een denneboom. Hiervan ons *vurenhout* zoo genoemd. Foreest is dus vurenbosch. (Hiervan ook de namen v. de Vuursche, Voorst af te leiden.). In de middeleeuwen was Foreest meer eene voor de jagt geschikte plaats, wildbaan b. v. Zie ACKER STRATINGH t. a. pl.

Het is een hoogst belangrijk onderwerp, na te gaan, hoe zich dat veen allengs gevormd heeft; hoe de eene boomsoort voor de andere plaats maakt, zoodat in elke streek eene natuurlijke opvolging van gewassen plaats vindt, die afhankelijk is van den aard en de vochtigheid van den grond. Wanneer men op die wijze onze veenen onderzoekt, gelijk onze geoloog STARING zulks verrigt heeft, dan komt men tot hoogst belangrijke uitkomsten, die eene groote mate van zekerheid hebben verkregen, daar men gelukkig een paar plekjes in ons vaderland heeft gevonden, die als de overblijfselen van onze vroegere oorspronkelijke wouden te beschouwen zijn en waarbij de verandering van bosch in veen nog voortgaat. Deze, het Beekbergerwoud bij Apeldoorn en de Drieschigt bij Mandern in Twenthe, zijn daarom onschatbaar voor de kennis der vorming van den Nederlandschen bodem. Men verkrijgt dan de zekerheid, dat de houtstukken, die in de veenen dikwijls in groote hoeveelheid voorkomen, de vertegenwoordigers zijn der aloude bosschen van ons vaderland, zoodat de berigten der kronijkschrijvers hierdoor ten volle bevestigd worden.

Overal waar thans hoog of laag veen gevonden wordt, zijn in vroeger eeuwen bosschen geweest; doch men zou zich bedriegen, wanneer men in de grens der veenen ook tevens de grens der voormalige bosschen meende te hebben. Want het is zeer waarschijnlijk, dat in sommige streken, zooals op de Hooge Veluwe, de vroegere wouden spoorloos verdwenen zijn en slechts kale heidevlakten hebben achtergelaten [1], zoodat de naam van sommige streken (zooals b. v. de Wolberg of Woldberg, die uitgestrekte rug van heideheuvels, welke van Ermelo tot Hattem in N. O. rigting oploopen) alleen nog aan de voormalige boschrijkheid herinnert.

Op de vraag, welke boomsoorten in vroeger tijden onzen bodem bedekt hebben, heeft men eerst in de laatste jaren een voldoend antwoord kunnen geven. Wel waren er reeds vroeger onderscheiden stukken kienhout gevonden en in de musea bewaard, maar het was bezwaarlijk, om uit de zwart of bruin gekleurde en dikwijls half vergane massa's hout de soort te bepalen, waartoe het gevonden exemplaar behoorde.

---

[1]) Zie STARING. *De bodem van Nederland*, Dl. I, bl. 202.

Bij de levende planten heeft men, gelijk bekend is, een tal van kenmerken, waardoor het den kruidkundige mogelijk is, elke soort naauwkeurig te onderscheiden en te beschrijven. Wanneer men met bekende houtsoorten te doen heeft, kan de ervaren houtkenner ook deze nog aan hun uitwendig voorkomen herkennen. Elke houtsoort geeft hem een bijzonderen, eigendommelijken indruk, dien hij wel niet nader ontleden kan, maar die hem toch met volkomen zekerheid doet zeggen, het is dit of dat hout. Bovendien is de schors voor vele boomsoorten zoo kenmerkend, dat ook onervarenen daaraan meest de soort herkennen.

Bij het kienhout kunnen ons echter al deze kenmerken niet baten; het hout heeft zijne natuurlijke kleur verloren; met andere stoffen doortrokken of uitgeloogd, is zijn soortelijk gewigt dikwijls aanzienlijk veranderd; in zeer vele gevallen is de schors niet meer aanwezig, soms is het hout platgedrukt of verwrongen; soms ook is het reeds ten deele vergaan, zoodat er uitwendig weinig aan te herkennen is. Er zijn dus andere kenmerken noodig, om tot de soortbestemming te kunnen overgaan. Die kenmerken nu heeft men eerst voor weinige jaren gevonden in de fijnere anatomie van het hout zelf. Elke boomsoort bezit namelijk eene eigen, standvastige structuur van hout en schors, zoodat het bij naauwkeurig onderzoek mogelijk is, ze van alle andere houtsoorten te onderkennen. Hiertoe is echter het gebruik van een goed mikroskoop een volstrekt vereischte, want de elementaire deelen, waaruit hout en schorsweefsel zamengesteld zijn, zijn te klein om met het ongewapend oog of met eene eenvoudige loupe behoorlijk waargenomen te kunnen worden.

Dit onderwerp, — deze toepassing der eene wetenschap op het gebied der andere, als ik het zoo noemen mag, — is nog slechts door weinigen onderzocht, maar de arbeid van HARTIG en van SCHACHT in Duitschland, en bovenal het werk van Dr. BRANTS in ons vaderland, hebben reeds hoogst belangrijke uitkomsten aangaande de verspreiding van sommige plantensoorten en aangaande de vroeger alhier inheemsche boomen doen kennen. — De zaak komt mij gewigtig genoeg voor, om hierbij nog een oogenblik te verwijlen, en zoo mogelijk, den lezer van het Album eenig denkbeeld te geven van de wijze, waarop die

herkenning geschiedt. Vooraf zij het mij veroorloofd, in enkele trekken de zamenstelling en de groeiwijze der inlandsche houtsoorten in het algemeen te herinneren.

De dwarsdoorsnede van een stuk hout van eene onzer gewone boomsoorten vertoont ringvormige, elkander omsluitende lagen, die men jaarringen genoemd heeft, omdat zij jaarlijks met één vermeerderd worden. Telken jare wordt er tusschen schors en hout in, eene nieuwe laag gelegd, die gedeeltelijk uit hout, gedeeltelijk uit schors bestaat. Men noemt dit gedeelte, dat in het voorjaar vooral zeer duidelijk zigtbaar is, het teeltweefsel of cambium. Dien ten gevolge kan men het hout van den boom zich voorstellen als gevormd uit in elkander geschoven holle kegels. Ten gevolge der vermelde groeiwijze blijkt het, dat bij het hout steeds de buitenste laag de jongste of laatst gevormde is, bij de schors daarentegen de binnenste. De oudere lagen van deze worden dus door de jongere meer en meer naar buiten gedrongen, en moeten eindelijk, wanneer zij hebben opgehouden te groeijen, en dus met de jongere deelen in hunne ontwikkeling niet meer gelijken tred kunnen houden, barsten of scheuren. Dit nu veroorzaakt, in verband met de kurkvorming, zeer eigenaardige veranderingen der schors, wier nadere beschouwing ons echter te ver zou voeren.

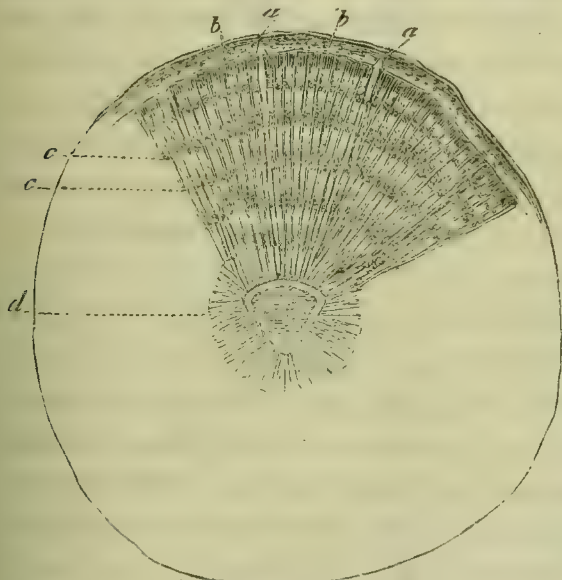


Fig. 1.

Fig 1. *Dwarse doorsnede van een zesjarigen beukentak tienmalen vergroot;* a. *groote mergstralen;* b. *kleine mergstralen;* c. *jaarringen;* d. *het merg.*

Wanneer men nu de dwarsdoorsnede van het hout bij eene zwakke vergrooting nader beschouwt, dan ziet men vooreerst in het midden van den binnensten jaarring het zoogenaamde *hart* of eigenlijk het *merg* van den boom (zie Fig. 1), dat zich aan het bloote oog dikwijls slechts als een stip vertoont, en uit dunwandige, gewoonlijk met lucht gevulde cel-

len bestaat. Het merg is meestal niet juist in het midden van den boom, omdat de jaarringen niet aan alle zijden even dik zijn. Soms is die onregelmatigheid zelfs zoo groot en standvastig, dat zij een bepaald kenmerk vormt van sommige houten, zooals b. v. van taxis en jeneverbes.

Onderzoekt men verder, dan bespeurt men verschillende gedeelten op die doorsnede. Behalve de evenwijdig loopende, elkander omsluitende kringen van hout, die wij zoo even als jaarkringen hebben leeren kennen, ziet men ligter gekleurde strepen, die van het merg naar den omtrek gaan en als het ware daarvan schijnen uit te stralen, zoodat men ze dan ook *mergstralen* genoemd heeft. Deze onderscheiden teekeningen, welke wij op de dwarsdoorsnede van het hout waarnemen, zijn een gevolg hiervan, dat de cellen van hout (dat zijn de kleine blaasjes of kokertjes van alle kanten gesloten en gewoonlijk met vocht gevuld, welke, zoo als bekend is, alle plantenweefsels en dus ook het hout zamenstellen) niet in alle gedeelten denzelfden vorm hebben, noch op dezelfde wijze gerangschikt en aaneengevoegd zijn.

Terwijl de houtmassa, die zich tusschen de mergstralen bevindt, zoo als wij aanstonds zien zullen, grootendeels bestaat uit zoogenaamde houtvezelen, dat zijn cellen, die in de lengterigting van den stam zeer lang zijn in vergelijking tot hare afmetingen op de dwarse doorsnede, en die met schuinsche vlakken wigvormig tegen elkander aanliggen — zijn de mergstralen gevormd uit cellen, wier lengte veel minder groot is in verhouding tot breedte en hoogte, en die bovendien gewoonlijk het langst zijn in de rigting van het midden naar den omtrek.

Die mergstralen loopen gedeeltelijk van het merg tot aan de schors onafgebroken door, gedeeltelijk ontspringen zij eerst in het hout en gaan van daar naar den omtrek. De laatsten zijn eerst later bij toenemende dikte van den boom gevormd. Bij de meeste boomen zijn de mergstralen tamelijk smal en gelijkmatig van breedte, doch bij enkele boomsoorten, zoo als bij eik en beuk, treft men zeer breede mergstralen en daarnevens vele kleine of smalle aan. De oudste mergstralen ontspringen in eene laag, welke het merg of hart van het hout afscheidt en welke bestaat uit eene rij van eigenaardig gevormde cellen, spiraalvaten genoemd, van wege den spiraalband, die zich op den

celwand vertoont. Deze laag, welke het merg als een koker omgeeft en bij nagenoeg alle houtsoorten standvastig evenzoo gevormd voorkomt, draagt den naam van mergschede of mergkoker.

Het gedeelte van het hout, dat tusschen de mergstralen in ligt, wordt gevormd door de zoogenaamde *vaatbundels*. Hierin moet men drie soorten van cellen wel onderscheiden. (Zie Fig. 2.) Vooreerst de eigenlijke *houtcellen* of houtvezelen, gelijk men ze wel noemt. Deze zijn 10 à 20 malen langer dan breed, loopen van onderen en van boven spits uit, en hebben soms aanmerkelijk verdikte wanden, zoodat de binnen den celwand besloten ruimte uiterst klein wordt. Dit laatste is sterk sprekend bij het eikenhout en andere harde houtsoorten, alwaar men bij geringe vergrooting geene opening in de houtcellen bespeurt, terwijl daarentegen bij den els de dunne celwanden aan het hout het aanzien geven van een kantvormig weefsel.

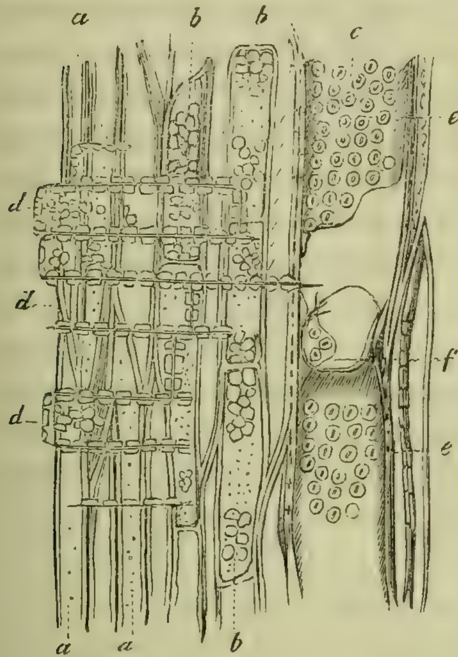


Fig. 2.

Fig. 2. *Overlangsche doorsnede van eikenhout in de rigting van den straal, 250 malen vergroot;* a. *houtcellen;* b. *houtparenchymcellen, hier en daar zetmeelkorrels bevattende;* c. *een gedeelte eener vaatcel, waarvan een gedeelte van den wand zigtbaar is, met vele kleine hofstippels* e *voorzien;* f. *ronde doorboring der vaatcel;* d. *eenige mergstraalcellen, welke over de houtcellen en houtparenchymcellen heen loopen, met verdikte wanden, regelmatig door stippelkanalen afgebroken, en hier en daar zetmeel bevattende.*

Wat nu den celwand zelven aangaat, deze is in het algemeen niet op alle plaatsen der cel gelijkmatig dik. Reeds bij cellen, welke wij nog dunwandig noemen, zooals b. v. die uit het weefsel van den aardappel (en evenzoo bij de meeste jeugdige volwassen cellen), ziet men op enkele punten den celwand minder dik en meer doorschijnend dan op het overige der oppervlakte, zoodat zich op de meeste cellen

kleine stippels of puntjes vertoonen, wanneer men eene dunne plantendoorsnede door het mikroskoop beschouwt. Bij cellen met een tamelijk dikken wand, ziet men deze dunnere plaatsen veel meer in het oog loopend, en wanneer men eene doorsnede zoodanig heeft gemaakt, dat men bij twee aaneenliggende cellen de wanden dwars doorgesneden heeft, dan ziet men gemeenlijk, dat telkens de verdunde plaatsen van twee naast elkander liggende cellen juist tegenover elkander geplaatst zijn, zoodat de beide cellen aldaar slechts door twee uiterst dunne vliesjes gescheiden zijn. Eene bijzondere soort van zulke stippels treft men aan op de houtcellen der naaldboomen of kegeldragende gewassen, waartoe, gelijk bekend is, onze den en spar, en ook de larix en jeneverbes behooren. Hier vormen de corresponderende verdunde plaatsen twee trechtervormige kanalen (zie Fig. 3), terwijl tusschen de beide cellen zich eene kleine luchtbel bevindt, zoodat het geheel van boven op gezien, twee of drie kringen vertoont (zie Fig. 4), welke elkander omsluiten. Deze stippels, welke kenmerkend zijn voor de houtcellen der naaldboomen, worden *hofstippels* genoemd.



Fig. 3.

Fig. 3. *Eenige houtcellen van den gewonen Den, overlangs, in de rigting van den straal gezien*, 250 *m. vergroot;* a. *hofstippels van boven op gezien.*

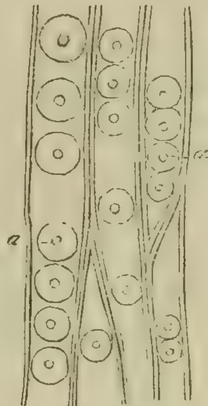


Fig. 4.

Fig. 4. *Houtcellen van den Den, overlangs gezien in eene rigting, loodregt op de vorige*, 250 *m. vergroot;* a. *hofstippels in doorsnede gezien, zoodat de trechtervormige stippelkanalen van twee corresponderende cellen, en de daartusschen liggende luchtbel zich afzonderlijk vertoonen.*

De tweede vorm van cellen is het zoogenoemde *houtparenchym*, waarop Dr. BRANTS vooral de aandacht gevestigd heeft [1]). Deze cellen (zie Fig. 1) zijn veel korter en minder verdikt dan de houtcellen. Zij hebben veel overeenkomst met de cellen der mergstralen, maar staan

[1]) Zie *Verslag. en Meded. d. Kon. Akad.*, III, 363.

overeind, terwijl haar weefsel zich tusschen de mergstralen heenslingert, en deze onderling verbindt. Zij zijn kenbaar aan de vele stippels op den wand, en bevatten soms amylum of andere korrelige stoffen. Dit houtparenchym komt bij verschillende boomsoorten zeer onderscheiden voor. Zeer kennelijk is het bij den eik, waar het niet alleen tot groote groepen vereenigd is, maar ook als smalle banden de houtcellen vaneen scheidt; bij den esch omringt het de kleinere vaatcellen; bij de peulgewassen vormt het hier en daar verspreid staande groepen. De laatste cellenrijen van den jaarring bestaan hoofdzakelijk uit houtparenchym.

Het derde bestanddeel van den vaatbundel vormen de *vaatcellen* of vaten. Deze zijn altijd ruimer dan de overige cellen, bij den eik zelfs tot dertig en meer malen grooter; en bevatten, behalve in het vroege voorjaar, steeds lucht. Zij zijn regelmatig door het hout verspreid, of tot rijen aaneengeschakeld; altijd meer bij het begin dan bij het einde van den jaarring. Hoogst opmerkelijk en kenschetsend zijn de teekeningen op de wanden der vaatcellen. Deze zijn als bezaaid met stippels, meestal hofstippels, welke soms verschillen, naarmate de vaatcel aan andere vaatcellen of aan houtcellen grenst.

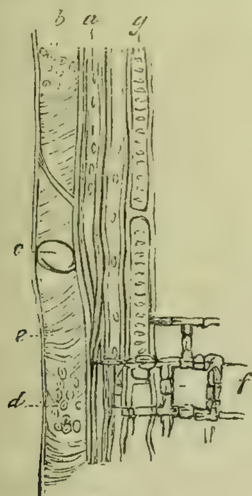


Fig. 5.

Deze vaatcellen, welke in volwassen toestand zich als lange luchthoudende buizen vertoonen, die in de lengterigting van den stam tusschen de houtcellen doorloopen, zijn ontstaan uit boven elkander geplaatste cellen, wier dwarswanden allengs verdwenen zijn. Deze oorsprong der vaatcellen is goed te herkennen, daar meermalen een deel van dien dwarswand ook in volwassen toestand is overgebleven, vooral ter plaatse waar de cellen met schuinsche vlakken tegen elkander aan gelegd waren. Men ziet dan somwijlen eene ronde opening (zie Fig. 5), zoodat van den oorspronkelijken celwand alleen

Fig. 5. *Overlangsche doorsnede van het hout van den lysterbesboom (Sorbus aucuparia) in de rigting van den straal, 250 m. vergroot;* a. *houtcellen hier en daar met stippels voorzien;* b. *gedeelten eener vaatcel, met kleine hofstippels* d *hier en daar. Overigens een dunne, onregelmatig loopende spiraaldraad* e *over den wand;* c. *ronde doorboring der vaatcel;* f. *mergstraalcellen;* g. *houtparenchymcellen.*

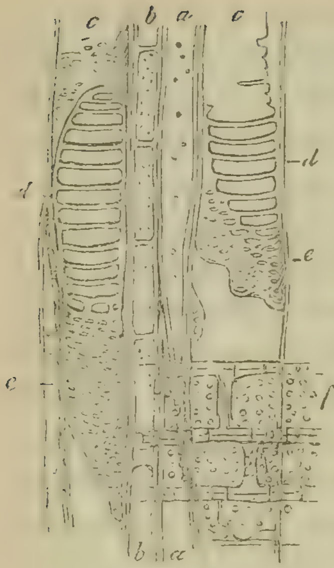


Fig. 6.

Fig. 6. *Overlangsche doorsnede van het hout van Els (Alnus glutinosa) in de rigting van den straal*, 250 *m. vergroot;* a. *houtcellen;* b. *hout-parenchym-cellen;* c. *vaatcel, waarvan de wanden met kleine stippels digt bezet zijn* (e), *behalve ter plaatse waar twee vaatcellen met schuinsche wanden tegen elkander liggen. Hier vindt men de laddervormige doorboring* d.; f. *mergstraalcellen; met tamelijk dikke, digt gestippelde wanden.*

een ring is overgebleven, of wel er zijn afwisselend evenwijdige strooken van den celwand gebleven en verdwenen, zoodat het geheel het voorkomen heeft van de sporten eener ladder, waarom men deze wijze van doorboring der celwanden *laddervormige doorboringen* genoemd heeft. (Zie Fig. 6).

Eindelijk zijn de cellen bij het begin van den jaarring gewoonlijk ruimer en dunner van wand dan bij het einde, een verschil, hetgeen bij naaldhouten vooral zeer duidelijk is, en aan SCHACHT aanleiding tot de benaming van *lentehout* en *herfsthout* heeft gegeven.

Wanneer men zich eene duidelijke voorstelling wil vormen van de plaatsing der genoemde deelen in den stam, dan kan daartoe het beeld, door Dr. BRANTS gebezigd, zeer dienstig zijn. Men denke zich dan eene opeenstapeling van wagenwielen, waarbij de spaken niet op elkander sluiten, maar ongeregeld over elkander liggen, terwijl de velgen op elkander moeten sluiten en een soort van koker vormen. De doorloopende opening voor de assen in de kroonen verbeeldt dan het merg, de vereenigde kroonen de mergschede; de spaken de mergstralen, en de vereeniging der velgen de schors. De ruimten tusschen de spaken wordt dan ingenomen door de vaatbundels, terwijl het hout-parenchym als draden de eene spaak aan de andere verbindt.

Heeft men alzoo de zamenstelling van het hout goed in het hoofd, en vergelijkt men bij verschillende houtsoorten naauwkeurig den vorm en de schikking dezer deelen, dan vindt men zooveel verschil, dat het mogelijk is, om daaruit de soort van hout te leeren kennen. Hiertoe behoort echter eene langdurige studie en veel oefening, terwijl voor de bestemming van vele soorten ook de anatomische kennis der schors onontbeerlijk is.

Het is hier de plaats niet, om die onderscheiden kenmerken der houtsoorten aan te toonen, maar ik wil toch met een enkel woord aan mijne lezers doen zien, hoe men reeds terstond door middel der anatomische structuur de houtsoorten in verschillende groepen kan onderscheiden.

In de eerste plaats zijn de inlandsche *naaldhouten* scherp onderscheiden van de loofhouten, daar zij geene vaatcellen bezitten, en de houtparenchymcellen daarin slechts in zeer gewijzigden vorm voorkomen. De mergstralen bestaan slechts uit ééne rij cellen en zijn dus zeer smal. Het onderscheid tusschen herfst- en lentehout is zoo groot, dat daaraan alleen de jaarringen onderkend worden, te meer omdat de cellen van het herfsthout gewoonlijk een weinig bruin gekleurd zijn. Hier en daar tusschen het hout vindt men harsgangen, als lange ruime kanalen met hars gevuld, die echter niet ligt met vaatcellen verwisseld zullen worden. Deze zijn een goed onderscheidingsteeken voor de naaldhouten onderling. Zij zijn namelijk zamengesteld bij den larix en spar, enkelvoudig bij juniperus en taxus, dennen en sparren onderkent men weder aan de groote gaten of kleine doorboringen in de mergstralen. Taxus is kennelijk, omdat alle houtcellen een spiraaldraad bezitten.

Het *loofhout*, waartoe al onze overige inlandsche boomen behooren, kan men, volgens Dr. BRANTS, in onderscheiden groepen verdeelen, naarmate de vaatcellen in den jaarring anders geplaatst zijn. Er is hier namelijk bij elke houtsoort eene bepaalde rangschikking der vaten in den jaarring, die standvastig teruggevonden wordt. Wanneer men de moeite wil nemen, om zich een drie- of vierjarigen tak van een eik, van een elzenstruik en van een lijsterbesboom te verschaffen, en zoo men deze dan met een scherp mes dwars doorsnijdt, zoodat de snede behoorlijk glad is, dan zal men, met behulp eener loupe, die 3 of 4 malen vergroot, zeer duidelijk eene geheel verschillende verspreiding der vaatcellen bespeuren.

Bij den eik ziet men een krans van zeer groote vaatcellen, digt op één gehoopt bij het begin van elken jaarring, en in het overige hout van datzelfde jaar slechts hier en daar eene vaatcel verspreid.

In het elzenhout zijn de vaatcellen meer of min lijnvormig geplaatst;

bij den lijsterbes eindelijk ziet men de vaten gelijkmatig over den geheelen jaarring verdeeld, terwijl bij beide laatstgenoemden de vaatcellen veel kleiner zijn dan bij den eik.

Deze onderscheiden rangschikking der vaten nu heeft aan Dr. BRANTS aanleiding gegeven, om de houtsoorten in drie groepen te verdeelen, welke hij *eikgroep, elsgroep* en *lijsterbesgroep* genoemd heeft, omdat de kenmerken zich in de genoemde houten vooral duidelijk vertoonen.

Tot die eikgroep behooren de tamme kastanje, olm, esch en de inlandsche boomen uit de groote familie der peulvruchten (Leguminosae) zoo als de acacia, gouden regen enz.

Tot de elsgroep moeten de meesten onzer ligte inlandsche houtsoorten gebragt worden, zoo als berk, wilg, populier, eschdoorn, verder ook paardenkastanje, hulst enz.

Tot de derde groep, die der lijsterbesboomen, rekent men den beuk, buksboom (den zoogenaamden palmboom), de heidesoorten, meidoorn en andere boomen uit de familie der pitvruchten.

Ten einde nu de houtsoorten van eene zelfde groep van elkander te onderscheiden, maakt men gebruik van de doorboringen der dwarswanden van de vaatcellen, die bij sommige boomen standvastig laddervormig, bij anderen rond zijn; verder van de breedte en den vorm der mergstralen; van de kenmerken, die de schors aanbiedt, enz.

Doch genoeg, om aan mijne lezers de overtuiging te geven, dat de kennis van de anatomische structuur der houtsoorten het mogelijk heeft gemaakt, om uit de zwarte of roodbruine stukken kienhout, die men opgraaft, met zekerheid op te maken, welke boomsoorten in vroegere eeuwen den Nederlandschen grond bedekt hebben.

Hoewel de anatomische zamenstelling van alle houtsoorten nog niet even naauwkeurig bekend is, omdat men eerst in den laatsten tijd hierop zijne aandacht heeft gevestigd; hoewel nog geenszins al het kienhout, dat in onze veenen voorkomt, opgedolven is, en bovendien nog slechts een klein gedeelte van het opgedolvene mikroskopisch onderzocht is, zoo laat zich echter thans reeds het volgende zeggen, omtrent de boomsoorten, die vroeger op ons land geleefd hebben.

Ter plaatse waar men thans hooge veenen aantreft, hebben vroeger dennen, eiken, berken en elzen geleefd. Op enkele uitzonderingen

na, komen zij geheel overeen met de thans nog levende soorten, terwijl in naburige landen, waar even zoo hooge veenen worden aangetroffen, zooals in Denemarken, Ierland en het noorden van Duitschland, dezelfde boomsoorten in het kienhout zijn gevonden.

In de lage veenen, bepaaldelijk in de moerasveenen, vindt men de overblijfselen van eik, els, berk, wilg en esch. Dennen worden aldaar niet gevonden, dan alleen op zulke plaatsen, die blijkbaar een overgang tot hoog veen aanduiden, en op de zandgronden van het diluvium rusten [1]). Deze boomsoort, welke voor twee eeuwen in ons land zeer zeldzaam was, en eerst sedert eene halve eeuw in het groot algemeen aangekweekt wordt, heeft echter het hoofdbestanddeel gevormd van de allereerste bosschen, waaruit onze veenen ontsproten zijn. Zij moeten zeer talrijk geweest zijn, toen de Romeinen ons land bezochten. Op die dennen zijn de eiken gevolgd, welke op hunne beurt weder plaats gemaakt hebben voor berk en els, het laatste boomgewas, dat onze veenen bedekt heeft, voordat zij veranderd werden in de kale vlakten, waarin wij ze nu kennen.

Beukenhout heeft men onder het kienhout nog niet gevonden. Waarschijnlijk is het eerst in latere eeuwen van elders hier aangevoerd, en om de voordeelen, die het aanbood, meer en meer algemeen aangeplant.

(*Vervolg en slot in het volgend nommer.*)

---

[1]) Zie over dit alles STARING, *De bodem van Nederland*, Dl. I, bl. 191 en volgg.

DE TRUFFELS.

Voor eenige jaren heeft de beroemde Fransche kruidkundige TULASNE een afzonderlijk werk geschreven over de onder de aarde groeijende soorten van Zwammen of Paddestoelen. Dit werk is niet algemeen bekend, waarom wij meenden een uittreksel daarvan te moeten geven, bepaaldelijk over de aan het hoofd dezes genoemde zwamsoort, en zulks naar aanleiding van hetgeen MORREN daaromtrent voor eenigen tijd geplaatst heeft in het Tijdschrift *la Belgique horticole*, Deel IV, p. 121—128, 156—160 en 185—189.

De truffels behooren tot het plantengeslacht *Tuber*, onder de *Buikzwammen* (*Hymenogastrei* of *Gastromycetes*), zoo genoemd, omdat de zaadkiemen (*sporae*) derzelve zich ontwikkelen in de plooijen van een vlies, gelegen geheel *binnen in* de zwam.

Vier soorten van het geslacht *Tuber* zijn in gebruik. Eene vijfde soort van Truffel, die reeds bij de Ouden zeer geacht was en bij Algiers groeit, behoort tot een afzonderlijk geslacht, *Terfesia*, is groot als een vuist en uitwendig geel van kleur, even als enkele soorten van aardappelen. In het geslacht *Tuber* zelf heeft men vooreerst de witte Truffel (*Tuber magnatum*) van Piemont en drie zwarte Truffels, voorheen vereenigd onder den naam van *Tuber cibarium*, doch thans verdeeld in *T. melanospemium*, welke de beste is, en *T. brumale*, welke beide algemeen zijn in Italië, als ook in Poitou en Provence, zeldzaam bij Parijs en in Engeland; voorts *T. aestivum*, die noordelijker voorkomt en algemeen is in Duitschland, als ook bij Parijs en in het midden van Frankrijk.

De eetbare zwarte truffels wassen vele bij elkander, en komen telken jare weder op dezelfde plaatsen voor, die daarom *truffières, rabassières* of *trifolaje* geheeten worden en bij uitsluiting op kalkachtige of

kalkachtige en leemachtige gronden gevonden worden. Een grond te Loudun in het dep. Vienne in Frankrijk bestaat op 1000 deelen uit 500 deelen kalk, 325 leem (*argile*) en ijzer, 150 kwartzand en op zijn hoogst 25 deelen eigenlijk gezegde bouwaarde. Zulke truffelgronden zijn meest droog en met boomen bezet, vooral met eiken en haagbeuken, doch ook met hazelaren, berken, tamme en wilde kastanjes, buks, syring enz. Men meende vroeger, dat de truffels zich op de wortels dezer boomen ontwikkelden, maar dit schijnt niet het geval te zijn. TULASNE althans heeft nooit eenen onmiddellijken zamenhang tusschen de truffels en de genoemde boomwortels kunnen bespeuren, zoodat hij gelooft, dat alleen de beschaduwing van den bodem voor den groei der truffels noodig is; in welk denkbeeld hij nog versterkt wordt, doordien het zoo verschillende soorten van boomen zijn, onder welke de truffels groeijen.

Hetgeen tot dusver minder bekend is, is dat de wasdom der truffels kringvormig is, dat is, dat de plekken, waarin zij voorkomen, zich cirkelvormig uitbreiden, op gelijke wijze als men dit wel eens *heksenkransen* enz. noemt, waarbij het middelpunt vroeger deze planten bevatte, maar thans niet meer, terwijl zij zich steeds meer en meer naar buiten toe uitbreiden.

De truffelplekken vereischen geenerlei zorg. Het omwenden van den grond schijnt ze niet onvruchtbaar te maken; maar als men ze wilde mesten, zoude men ze verdelgen. Een warm en vochtig najaar is voor de ontwikkeling der truffels zeer voordeelig. Het is dan ook de winterinzameling dezer gewassen, die de overvloedigste is en de belangrijkste voor den handel. De met het einde van October rijp wordende soorten groeijen ook dieper dan de zomersoorten en worden gevonden met medehulp van den fijnen reuk van varkens of van daarop geleerde honden. Die inzameling duurt van het begin van November tot in Februarij en heeft geregeld eens of tweemalen in de week plaats, waarna de inzamelaar ze dadelijk op de naaste marktplaats verkoopt, opdat ze niet door uitdrooging inkrimpen of door beschimmeling in waarde verminderen.

In vele streken van Frankrijk is de handel daarin belangrijk. Op de markt van *Apt* in Provence worden in het best van den tijd we-

kelijks ongeveer 1600 Ned. ponden aangebragt, en men rekent dat er gedurende den ganschen winter 15,000 Ned. ponden worden geleverd. Het departement Vaucluse levert jaarlijks niet minder dan 25,000 tot 30,000 Ned. ponden van dit voortbrengsel. Carpentras is het middelpunt van den handel in truffels, waarvan het grootste gedeelte, naarmate het ingekocht is, naar Lyon, Parijs en het Noorden van Europa verzonden wordt. Die welke voor ver afgelegene landen bestemd zijn, worden op de manier van APPERT bereid of ge kookt in wijn en daarna in olie bewaard.

Men heeft dikwijls beproefd de truffels aan te kweeken; maar de uitslag hiervan is nog niet voldoende geweest. Alleen weet men, dat men het ontstaan van dit gewas in kalkachtige gronden kan bevorderen door eikels daarin te zaaijen. Als de daarvan gekomen eiken 10 tot 12 jaren oud zijn, zal men meestal truffels in den bodem vinden. Er zijn *truffières* in Frankrijk, die geenen anderen oorsprong hebben.

v. H.

NAGEMAAKTE PARELEN.

Voorzeker zal het menigeen der lezers van het *Album der Natuur* verwonderen, dat er nog iets over parelen en de namaaksels daarvan te zeggen valt, na de beide artikelen in den vorigen jaargang geplaatst. [1]) Maar juist het lezen dier beide stukken, en vooral van eene zinsnede in het laatste, gevoegd bij de omstandigheid, dat men in het vorige jaar sommige van onze rivieren geheel bedekt vond met eene menigte doode en van schubben beroofde kleine brasems, bleijen, voorntjes enz., gaf ons aanleiding om het volgende te schrijven. Immers de oorzaak van dat vreemde verschijnsel was niets anders dan deze, namelijk dat Duitsche visschers al die kleine vischjes gevangen en vervolgens de schubben er af geschraapt hadden, met het doel om van die schubben valsche parelen te vervaardigen. De wijze nu, waarop zulke namaaksels gemaakt worden, is wel in de bovengemelde zinsnede van het artikel van prof. V. D. HOEVEN aangeduid, doch zoo kort, dat wij gemeend hebben onzen lezers geene ondienst te doen met het mededeelen van eenige bijzonderheden daaromtrent.

Gelijk bekend, is er wel geene enkele kleur, die niet op het ligchaam van den een of anderen visch schittert; vooral bij de visschen der tropische wateren ziet men duizende schakeringen en tinten, de een fraaijer en krachtiger dan de andere. Desniettemin is er toch eene kleur, die men als bij voorkeur over het ligchaam der visschen

---

[1]) *Album der Natuur*, Jaarg. 1857. De oorsprong der parelen, door prof. HARTING, pag. 120, en: Over parelen en het maken van parelen in China, medegedeeld door prof. V. D. HOEVEN, bladz. 244.

verspreid vindt, het is die welbekende, zilverachtige, blinkende, op parelmoer gelijkende tint, die vooral zoo duidelijk is te zien op de zijden en den buik van vele karperachtigen, b. v. de brasem, de voorn; van vele haringachtigen, zoo als de elft, de ansjovis enz. De onovertrefbare schoonheid van die kleur heeft reeds sedert langen tijd den mensch aangespoord om van haar gebruik te maken tot het maken van sieraden. Zoo gebruikte men voorheen de zilveren schubben van den baars tot het vervaardigen van zeer fraaije borduurwerken op *étuis*, *réticules*, waaijers enz., of wel als zoogenoemd ingelegd werk op snuifdozen, horlogiekasten, brillehuisjes enz. Maar vooral tot het maken van valsche parelen bezigde men die zilveren schubben, en ziehier, hoe men daarbij te werk ging.

Voorheen bekleedde men kogeltjes van hout, was of andere stoffen van buiten met schubben van bleijen, welke men er door middel van vischlijm kunstig op lijmde. Dergelijke valsche parelen waren wel is waar zeer schoon, zoolang zij niet gedragen werden, maar zoodra eene dame er zich mede optooide, deed de vochtige warmte der huid de vischlijm smelten, en hare parelen verloren dat wat haar deed schitteren, terwijl hals en boezem met vischschubben bedekt werden.

Om die onaangenaamheid te voorkomen, bedacht men om holle kogeltjes van glas te maken, en die van binnen te bekleeden met de zoogenaamde *essence d'Orient* — wij zullen zoo aanstonds zien, wat daaronder verstaan wordt — en om de groote breekbaarheid dier glazen koralen zooveel mogelijk tegen te gaan, goot men vervolgens de glazen bolletjes vol gesmolten was. In het eerst meende men, dat het gepast was om die kogeltjes van parelkleurig glas te maken, doch later heeft men begrepen, dat het beter was om daartoe zuiver wit, zeer dun en helder glas te bezigen.

De *essence d'Orient* wordt op de volgende wijze verkregen. Nadat er eene behoorlijke hoeveelheid visch gevangen is, wascht men die twee- of driemaal in zuiver water af, vervolgens plaatst men een aarden vat met schoon water naast zich, en schraapt met een mes de schubben van de zijden der visschen. Als er eene laag schubben op het lemmet van het mes zit, dompelt men het in het water en spoelt het af, zonder met de vingers aan de schubben te raken; deze

zinken nu naar den bodem van het vat. Zoodra nu alle schubben op die wijze verzameld zijn, worden zij gewasschen, door haar op eene haren zeef of teems te doen, en twee- of driemaal met zuiver water af te spoelen. Dan perst men het water er uit door middel van de schubben tusschen helder schoon, fijn linnen te drukken, steeds zorgende, dat men er niet met de vingers aankomt, wat de bereiding zou doen mislukken. Met hetzelfde linnen worden de schubben nu in eenen pot gedrukt, en alles wordt met gewaste taf bedekt, tot dat men er de essence van wil maken, wat niet te lang uitgesteld mag worden, wijl de schubben zouden verrotten, of ten minste zooveel bederven, dat de glans verloren gaat. Om een pond schubben, op die wijze bereid, te verkrijgen, heeft men ongeveer 4000 bleijen noodig.

Het verdere van de bereiding is even eenvoudig. Men doet een gedeelte der zoo gezuiverde schubben in eene kom met schoon water en wrijft die vervolgens tusschen de met fijn en helder linnen bedekte vingers, als of men haar fijn wrijven of ten minste kneuzen wilde. Daardoor worden er uiterst kleine, zilverkleurige deeltjes van de schubben afgewreven, die eene witte kleur aan het water geven. Na het eenigen tijd van rust gegund te hebben, giet men het water af in een groot glas, dat van onderen spits uitloopt. Nu doet men weêr ander water op de schubben, wrijft haar wederom, giet het water weêr af, mits in een ander dergelijk vat, en houdt met die bewerking zoolang vol, totdat het water niet meer witachtig wordt, en er dus geene witte deeltjes meer van de schubben los laten. Het eerste glas bevat steeds het meeste en tevens het schoonste, en daarom houdt men elke wasch afzonderlijk. Na eene rust van tien of twaalf uren giet men het bovendrijvende water uit de glazen, totdat er niets meer in is als eene dikke, zilverkleurige vloeistof, die er als olie uitziet wat hare vloeibaarheid betreft, en die vervolgens in stopfleschjes gedaan, den naam van *essence d'Orient* verkrijgt, omdat zij werkelijk eene kleur heeft als de schoonste parelen van het Oosten.

Om het kleven der essence aan den binnenwand der kralen te bevorderen, doet men er een weinig in zuiver water opgeloste vischlijm bij, doch hoe minder, des te beter, daar de lijm altijd eenigzins

den glans benadeelt en ook omdat de laag binnen in de kogeltjes, aan geene wrijving onderworpen zijnde, slechts weinig behoeft te kleven om vast te zitten.

De parelmaker doet met een glazen staafje een druppel essence in elk kogeltje, en wentelt en draait het vervolgens in alle rigtingen, opdat de vloeistof overal even dik aankleve; hij doet dat zoolang totdat de essence gedroogd is. Dan giet hij er gesmolten was in, steekt er een rolletje papier door heen, en, als het was weder hard geworden is, door dat kokertje een draad, en rijgt zoo doende zeker getal kralen tot eene streng.

Die essence is niets anders dan water, waarin eene ontelbare menigte zeer kleine, dunne, platte ligchaampjes drijven. Onder het mikroskoop gezien bestaan zij, voor het grootste gedeelte, uit driehoekige figuurtjes, sommigen evenwel zijn meer spits en eindigen in een uiterst dun puntje; men kan niet bespeuren, dat zij door het wrijven gebroken of gebogen zijn geworden. Die deeltjes bevinden zich zoowel aan de boven- als aan de onderzijde der schub, doch het meest aan de laatste. Réaumur heeft een uitvoerig artikel over die stoffe geplaatst in de *Mémoires de l'Académie* 1716, p. 235.

Wr.

SCHETS EENER MARKT TE VALENCIA, IN SPANJE.

De dagelijksche markt te Valencia is overladen met den rijksten overvloed van eetwaren en vruchten, die alle, zelfs de oranje-appelen, naar het gewigt verkocht worden. Alle koopwaren zijn tevens in geregelde orde gerangschikt.

Hier ziet men gansche rijen van boeren, welke uit de welige tuinen der *Vega* van Valencia niet anders dan *kalabassen* (eene soort van komkommervormige pompoenen), *artisjokken* en *tomates* (liefdesappelen) ter markt gebragt hebben. Daar ziet men het dagelijksch toevoegsel bij de spijzen der Spanjaarden, de *ajo* [1]) of *knoflook*, tot lange risten gebonden, in groote hoopen opgestapeld en zijne al te sterke geur op verren afstand uitspreidend. Daarnaast liggen reusachtige uijens, van zulk eene grootte, dat een bundel daarvan, die niet meer dan 14 stuks bevatte, door de verkoopster slechts met beide handen kon worden opgeheven. Groene pompoenen liggen in groote hoopen bijeen, langs welke bijna niemand voorbijgaat, zonder eene snede daarvan mede te nemen [2]). De teedere koppen der latuw liggen in geweldige hoopen opgestapeld, die door groote schermen tegen de brandende zonnehitte beschut worden. In eene andere afdeeling der markt waren de voornaamste bestanddeelen eener Spaansche keuken, de drooge peulvruchten, voorhanden, onder welke de *garbanzos* of *citzers* (*Cicer arietinum*) en gedopte groote boonen de eerste plaats bekleedden. Ook was er eenige verkoop van graan: gerst namelijk voor paarden en muilezels en de echte rijst, die in de nabijheid, op de bewaterde velden van Valencia, gekweekt wordt.

---

[1]) Dit woord staat zeker in verband met ons *ajuin*, hoezeer dit laatste woord bij ons *uijen* of *cipel* (van het Latijnsche *cepa*) beteekent.

[2]) In zuidelijker landen zijn de kalabassen en pompoenen veel suikerachtiger en aangenamer van smaak dan bij ons.

Een groote plek was met een linnen dak overdekt ter beschaduwing der ooftverkoopsters. Welk een oneindig aantal korven met kersen, peren, appelen, abrikozen en oranjeappelen en alzoo vruchten van de verschillendste jaargetijden bijeen! Kersen en appelen naast elkander! Abrikozen groeijen in de *Vega* of *tuin* van Valencia in den rijksten overvloed aan boomen, welke in grootte voor die onzer grootste perenboomen niet onderdoen. Aan vele oranjeappelen was een steeltje met een blad gelaten, ten teeken hunner frischheid. — In een meer gevorderd jaargetijde komen hier nog bij de vijgen, granaatappelen en de *chumbos*, dat zijn de zoete vruchten van *Cactus Opuntia* L.

Op eene andere plaats was de vischmarkt overladen met allerlei soorten van visch, onder welke de roggen (die vleermuizen van de zee) bijzonder in het oog vielen; voorts de een pond zware *langusten*, zeekreeften met ellenlange voelhoornen, als ook de walgelijk uitziende *kalmars* of inktvisschen (*Sepia*), die hier dus ook onder de visschen schijnen geteld te worden. Daartegenover zaten vrouwen met eene voor ons niet zeer aanlokkelijke waar. Dit waren geslagte en van het ingewand ontdane kikvorschen, aan lange houtspijltjes vastgestoken. Dit alles was met de visch in eene ommuurde afdeeling ingesloten.

Niet ver vandaar zat, in eene andere groep, een tiental vrouwen bijeen, elk met 3 of 4 groote manden, wemelende van levende hoornslakken, welke een zeer algemeen en geliefd geregt in Spanje uitmaken; vooral de bergslak, *carocol serrano* of de *Helix alonensis* der natuurkundigen [1]).

Eene schoone afdeeling der markt was die voor bloemen, waar eene onmetelijke hoeveelheid afgesnedene bloemen te koop werd aangeboden. De gewoonte der Spaansche meisjes om bijna altoos enkele bonte bloemen in het haar te hebben, maakt de groote uitgebreidheid van dezen bloemenhandel verklaarbaar. — Eene frissche roos in het koolzwarte haar van een Spaansch meisje doet menigeen van haar er beter uitzien dan inderdaad het geval is.

Bij groote hoopen afgesneden anjelieren (filetten), die alle naar hare kleuren gerangschikt waren, zag ik slechts weinig rozen. Daarentegen

---

[1]) Verg. *Album der Natuur*, 1858, bl. 127—128.

verrasten mij de prachtige bloeipluimen der trotsche *Yucca's* (*Yucca filamentosa* en *gloriosa*), welke vele boeren hier in hunne gewone tuinen kweeken.

(Naar E. A. ROSSMÄSSLER *Reise-erinnerungen aus Spaniën*. Leipzig 1857, II p. 144—148.)

Ten aanzien van het veelvuldig gebruik der zaden van peulvruchten in Spanje, voegen wij hier nog het volgende bij, dat ook voor een gedeelte bij ons in het Noorden toepasselijk is, uit dezelfde Reisbeschrijving, Deel I, pag. 155—158.

De Spanjaard gebruikt vele zaden van peulvruchten, op verschillende wijzen toebereid, als door instinkt geleerd, dat hierin veel voedsel in een klein bestek bevat is. Voor een gedeelte mogten wij dat gebruik wel navolgen, in plaats van de groote massa's weinig voedende aardappelen, die wij tot spijze aanwenden. Niet dat wij de aardappelen afgeschaft wilden hebben; maar wij wilden hun gebruik verminderd en voor een gedeelte door goed brood en vooral door zaden van peulvruchten vervangen hebben. De Spanjaard eet deze laatste het gansche jaar door. Als de straks genoemde *garbanzos* oud genoeg, dat wil zeggen, groot, doch nog niet volkomen rijp zijn, op het laatst van Mei, ziet men ze overal, een weinig opgeweekt, te koop aanbieden en menigeen, ook onder de aanzienlijken, koopt onder weg een handvol *garbanzos* en eet ze al voortgaande op.

Geweekte en ongezouten erwten zouden ons niet smaken; maar in Spanje wordt ook daarvan veel gebruik gemaakt. De groene zaden der paardeboonen werden voor ROSSMAESSLER, op zijne reis, alras een lievelingskost. Men neemt ze voor- en namiddag of aan tafel uit de steeds op de tafel liggende doppen en eet ze met een weinig zout, wanneer ze zeer goed smaken. Men noemt ze *habas* of *abas* [1]) en eet ze vooral op het laatst van April.

V. H.

---

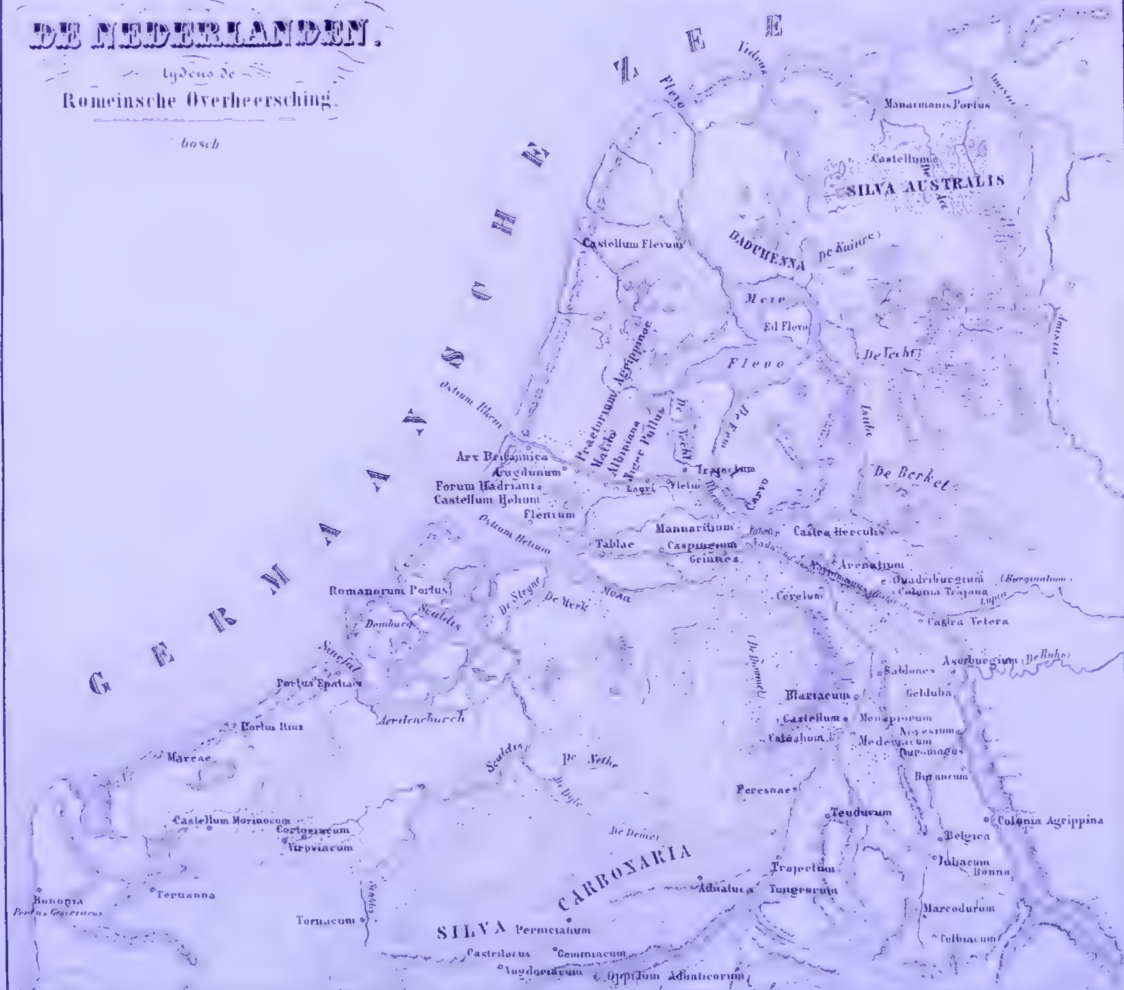
[1]) Staat dit woord ook met het Latijnsche *faba* in verband?

ELEKTRISCHE HUIZEN.

Op bl. 316 en volg. des vorigen jaargangs van het *Album der Natuur*, deelden wij eenige bijzonderheden mede aangaande de elektrische verschijnselen, die te New-York door den heer LOOMIS waren waargenomen. Het schijnt, dat deze feiten door vele, vooral Fransche Tijdschriften, zeer waren betwijfeld, een daarvan, de *Moniteur des hôpitaux*, had er zelfs den spot mede gedreven. Dit laatste is ten aanzien van eenig ongewoon wetenschappelijk feit zeker veel gemakkelijker dan om het te verklaren; maar hoe geestiger men zich daarbij betoont, des te grooter wordt het gevaar van daardoor alleen zich zelven bespottelijk te hebben gemaakt, wanneer ongelukkiglijk het feit, in spijt van allen twijfel, volkomen waar blijkt te zijn. Om dit ten aanzien van het door hem medegedeelde te doen blijken, heeft LOOMIS, behalve eene uitvoerige beschrijving van zijne eigene proefnemingen in den voor elektrische verschijnselen hoogst ongunstigen winter van 1857—58, nog naar Europa gezonden een opstel van den heer ST. JOHN, hoogleeraar in de scheikunde te New-York, dat door dezen in eene der vergaderingen van de *American association for the advancement of Science*, in Mei l.l. te Baltimore is voorgelezen. Al de door L. vroeger beschrevene feiten worden daardoor ten volle bevestigd, zoowel als de verklaring, die wij daarvan mededeelden. Bovendien blijkt het daaruit, dat bij de bijzondere wijze van verwarming der vertrekken, die de voornaamste oorzaak is van de droogte der daarin voorhanden voorwerpen en der lucht daarin, nog eene vrij lage temperatuur der buitenlucht moet komen, om de verschijnselen zeer krachtig te maken. Onder de gunstigste omstandigheden, op den koudsten dag van den vorigen, doorgaans weinig strengen en natten winter, bereikten de vonken eene lengte van 1 ned. duim.

LN.


TORY.



DE NEDERLANDEN.
tydens de
Romeinsche Overheersching.
bosch
GERMAANSCHE ZEE
SILVA AUSTRALIS
BADUHENNA
Castellum Flevum
Flevo
Arx Britannica
Lugdunum
Forum Hadriani
Castellum Helium
Flenium
Trajectum
De Berket
Mannaritium
Castra Herculis
Tablae
Caspingium
Grinnes
Arenatium
Quadriburgium
Colonia Trajana
Castra Vetera
Romanorum Portus
Scaldis
Mosa
Domburg
Portus Epatiacus
Aardenburch
Portus Itius
Marcae
Castellum Morinorum
Cortoriacum
Viroviacum
Bonogia
Teruanna
Tornacum
SILVA CARBONARIA
Perniciatum
Castrilocus
Geminiacum
Vogdoriacum
Oppidum Aduaticorum
Aduatuca
Trajectum
Tungrorum
Teudurum
Colonia Agrippina
Belgica
Juliacum
Bonna
Marcodurum
Tolbiacum
Asciburgium
Gelduba
Calcelum
Mediolanum
Durnomagus
Buruncum
Peresnae
Blariacum
Castellum
Mediolanum
Ceveium

DE BOSSCHEN EN HUN INVLOED OP DEN TOESTAND DES LANDS,

DOOR

N. W. P. RAUWENHOFF.

(*Vervolg en slot van bladz.* 321.)

De planten, die het gelaat des aardrijks versieren, hebben belangrijke verrigtingen te vervullen. Niet alleen dat zij, door de veranderingen welke zij in de zamenstelling des dampkrings te weeg brengen, het leven van menschen en dieren op aarde helpen onderhouden, zij hebben ook invloed op het klimaat en de gesteldheid der landstreek, die zij bedekken. Niet alleen dat zij in vele behoeften van den mensch voorzien, zij kunnen ook, door de verschijnselen welke zij, in massa vereenigd, te voorschijn roepen, eene bepaalde streek voor den mensch meer of minder bewoonbaar en vruchtbaar maken. Wanneer men het aanwezen der wouden vergeleek met den aard van het terrein, met de digtheid der bevolking en de levenswijze der bewoners, men zou ongetwijfeld tot gewigtige gevolgtrekkingen komen.

Doch ook, wanneer men alleen zijnen blik rigt op het klimaat der landstreek, en nagaat, welke wijzigingen de bosschen hierin te weeg brengen kunnen, dan reeds zijn de uitkomsten gewigtig. Dit laatste wil ik thans alleen nagaan, en wel door te onderzoeken, welke verschijnselen men van het aanwezen der wouden te wachten heeft volgens de bekende wetten van plantengroei en weder, om daarna te vragen, welke ervaringen men elders omtrent de bosschen in dit opzigt heeft opgedaan.

Wanneer de wouden eenen invloed bezitten op het klimaat, dan zal zich die vooral moeten openbaren in de temperatuur der streek, in de zoogenaamde hydrometeoren, d. i. de verschijnselen van regen en vocht, en in de winden.

Wat de temperatuur betreft, iedereen weet, dat op een heeten zomerdag het koel is in het woud in vergelijking van de hitte, die op het veld heerscht. De oorzaak daarvan is ligt nategaan. In het bosch beschijnen de zonnestralen niet den grond, maar de toppen der boomen. Deze nu laten vooreerst niet alle warmte door, en ten anderen worden zij ook op verre na niet zoo sterk verwarmd als de bodem onder gelijke omstandigheden, omdat er aan de geheele oppervlakte der bladeren voortdurend vocht verdampt, hetgeen een aanzienlijk deel der warmte tot die verdamping verbruikt. Des nachts daarentegen is de lucht in het bosch warmer dan daar buiten, omdat de warmte, die uit den grond wordt uitgestraald, en bij eenen helderen hemel in het vrije veld verloren gaat, door het loofdak als door eene wolk wordt teruggekaatst.

Het bosch zal dus te weeg brengen, dat de luchtmassa daarbinnen in den zomer aan minder groote afwisselingen bij dag en nacht onderhevig is; of echter de gemiddelde zomertemperatuur daardoor veranderd zal worden, laat zich uit het gezegde niet uitmaken, en dit punt mag nog onbeslist heeten, aangezien wij geene opzettelijke vergelijkende waarnemingen daaromtrent bezitten.

In den winter zal de boschgrond niet zooveel warmte door uitstraling verliezen als het open veld, en dit te meer niet, daar hij gewoonlijk met loof, mos en andere plantendeelen bedekt is, die als slechte warmtegeleiders bekend zijn. Dientengevolge blijft de najaarswarmte in het bosch langer dan daarbuiten bewaard. Daarentegen ontbeert de boschgrond de verwarming door onmiddellijke bestraling der zon. Waarschijnlijk weegt echter dit laatste niet tegen het eerste op, daar de bouwgrond des winters gewoonlijk meer warmte door uitstraling verliest, dan hij van de zon ontvangt.

Wanneer eenmaal door de winterkoude het verschil tusschen het bosch en daarbuiten vereffend is, dan blijft de koude in het bosch veel langer aanhouden, aangezien de verwarmende voorjaarszon daarin

niet genoegzaam doordringen kan; een verschil, dat men uit het langzame ontdooijen der sneeuw in het bosch en uit het laat ontplooijen der knoppen kan opmerken.

Het blijkt dus, dat het woud de uitersten van warmte en koude vermindert, en den tijd van laagste temperatuur een weinig verschuift. Dat de gemiddelde jaarlijksche temperatuur der plaats daardoor veranderd zou worden, gelijk sommigen meenen, is echter niet uitgemaakt bij gebrek aan behoorlijke waarnemingen. Wel heeft MOREAU DE JONNÈS een dergelijk verschil willen aantoonen door vergelijking van het klimaat van naburige boschrijke en boscharme streken, doch hij heeft niet behoorlijk rekenschap gehouden van het verschil, dat altijd tusschen het klimaat der kustlanden en dat der binnenlanden bestaat, en dien ten gevolge onjuiste uitkomsten verkregen.

In de tweede plaats moeten wij onderzoeken, welke veranderingen de bosschen in de verschijnselen van regen en vochtigheid te weeg kunnen brengen.

Het is aan de lezers van dit Album bekend, dat het ontstaan van regen gewoonlijk veroorzaakt wordt door het zamenkomen van twee ongelijk warme luchtstroomen, die tot zekere mate met waterdamp beladen zijn. Ook wanneer geen der beide luchtstroomen met waterdamp verzadigd is, kan hunne vereeniging nog tot regen aanleiding geven, omdat bij bekoeling het vermogen der lucht om waterdamp opgelost te houden in veel sterker mate afneemt dan de temperatuur.

Zoo dus de wouden de omringende lucht afkoelen of die met meer vocht beladen, dan zullen zij in beide gevallen de hoeveelheid regen kunnen vermeerderen.

Werkelijk is, gelijk wij zagen, de dampkring in het woud gedurende de heete zomerdagen en in het voorjaar koeler dan daarbuiten, en met waarschijnlijkheid zou men dus in eene boschrijke streek eene grooter hoeveelheid regen mogen verwachten. Daartegenover staat echter, dat in de zomernachten en in den voorwinter de lucht in de bosschen warmer is, en dus de vorming van regen en dauw daar ter

plaatse zou verhinderen. Men behoort alzoo te weten, welke dezer beide werkingen de krachtigste is; iets , hetwelk wij nog niet naauwkeurig in cijfers kunnen uitdrukken. Met groote waarschijnlijkheid mag men echter in het algemeen tot eene grootere regenhoeveelheid in boschrijke plaatsen besluiten, al ware het alleen , omdat de lucht aldaar steeds vochtiger is.

Duidelijker is de invloed der wouden op den waterrijkdom van beken en rivieren, niet zoo zeer door grooteren als wel door meer geregelden toevoer van water. Alle deskundigen zijn het eens, dat in bergachtige landen vooral, de wouden op de toppen en hellingen der hoogten de natuurlijke voeders der bronnen zijn, die zonder hen nu eens geruimen tijd droog blijven, om dan weder tot stortvloeden te zwellen. Immers, terwijl het regenwater op de kale bergen ongehinderd naar beneden stort, wordt het in het bosch door de bladeren en takken der boomen verdeeld en in zijn loop tegengehouden. Dropsgewijze op den grond komende, wordt het meeste door de poreuse en waterhoudende plantenoverblijfsels snel opgezogen, en dringt in den bodem in, doch ook hetgeen onmiddellijk wegvloeit, wordt door de allerwege groeijende planten zoo verdeeld, dat zich geene stortvloeden, maar langzaam sijpelende beekjes vormen.

Wanneer men zich eene duidelijke voorstelling van deze werking wil vormen, dan denke men zich tijdens een onweder geplaatst onder aan de helling van een berg, die voor de eene helft kaal, voor de andere helft met hout begroeid is, en wel juist aan de grens dezer beide gedeelten. Wanneer nu in het begroeide deel zich een holle weg of spleet bevindt, die onder uitloopt in een gemeenschappelijk kanaal tot afvoer van het water, dan ziet de waarnemer het volgende: de wateren, van de naakte rots komende, stroomen in massa en met steeds toenemende snelheid in het kanaal, terwijl het boschrijke gedeelte ter naauwernood eenige waterstrepen leveren zal, die zich welligt eerst vertoonen na het onweder en nadat al het vocht van de andere zijde weggevloeid is.

Eindelijk ook *op de rigting der heerschende winden* kunnen de bosschen hunnen invloed uitoefenen. Gelijk de bergen de luchtstroomen stuiten in hun loop, zoo ook zijn de wouden een scherm tegen de winden,

en veranderen daardoor somwijlen het klimaat eener landstreek. In welken zin die verandering zal uitvallen, hangt geheel af van de plaatsing der wouden en van de streek, waarin zij zich bevinden. In het zuiden acht men hun invloed weldadig, wanneer zij de heete zuidewinden afhouden, in het noorden daarentegen, wanneer zij tegen den kouden Boreas beschutting aanbieden. Dat in dit opzigt de invloed der bosschen op het klimaat grooter is dan men vermoeden zou, wordt door vele voorbeelden gestaafd. Zoo zijn in Frankrijk op onderscheiden plaatsen de olijfboomen bevroren, nadat door uitroeijing der bosschen de noordewinden niet meer tegengehouden werden. Zoo is bij Bücherbrunn in het Schwarzwald, dat vroeger beroemd was van wege zijn ooft, de oogst der vruchtboomen mislukt, nadat men eenige bosschen aldaar had omgehouwen. Zoo dringen in Noord-Amerika de noord- en noord-oostwinden meer en meer landwaarts in, naarmate de wouden aldaar verdwijnen. Ja zelfs schadelijke dampen kunnen door de bosschen worden tegengehouden, zooals men beweert, dat de uitwasemingen der Pontinische moerassen onschadelijk zijn geworden, nadat zij het bosch doortogen hebben.

Doch ik mag de aandacht mijner lezers niet langer vermoeijen met deze dorre beschouwingen. Ik moet hen terugvoeren in de levende natuur, den invloed van het bosch op de plaats zelve doen zien en de nadeelige gevolgen aantoonen van zijne uitroeijing. Maar, waarheen onze schreden te wenden? — Want allerwegen openbaart zich de magtige werking van het plantenkleed, al kan men die ook niet altijd in maat en getal bepalen. Het weleer zoo schoone en vruchtbare Griekenland ligt daar als een waarschuwend voorbeeld van hetgeen menschen vernielen kunnen; de geheele keten der Apennijnen, van Genua tot in het oosten der Romeinsche Staten, vertoont een dergelijk beeld; de Kaap Verdische eilanden, bij hunne ontdekking zoo boschrijk en vruchtbaar, zijn thans met naakte rotsen bedekt; de verwoestingen in Amerika zijn niet minder groot; het liefelijke Ile de France dreigt eene woestijn te worden; ja zelfs een deel van Zwitserland wordt met onheilen bedreigd, gelijk die in het zuiden van Frankrijk reeds aanwezig zijn. — Voorwaar de keus is moeijelijk!

Bepalen wij ons tot twee voorbeelden, het eene uit de nieuwe, het

andere uit de oude wereld; het eene, om aan te toonen, hoe de veranderingen door wegneming der bosschen te voorschijn geroepen, weder verdwijnen, wanneer het houtgewas zijne oude plaats heeft ingenomen, het andere, om te doen zien, hoe door onkunde en verkeerde handelwijze der bewoners, midden in het beschaafde Europa zich eene ware, ongenaakbare woestenij kan vormen.

Volgen wij vooreerst BOUSSINGAULT op zijne reis door Venezuela.

Eene der belangrijkste landstreken van Venezuela is zonder twijfel het dal van Aragua. Op geringen afstand van de kust gelegen en bevoorregt door een warm klimaat en een grond van weergalooze vruchtbaarheid, vereenigt het de meeste cultuurgewassen der tropen. Op de heuvels midden in het dal ziet men niet zonder verbazing akkers, die aan den Europeschen landbouw herinneren. Ten noorden begrensd door de bergen der zeekust; ten zuiden door eene bergketen van de Lhanos gescheiden, wordt het dal van Aragua ten oosten en westen door eene rij van heuvels volkomen afgesloten. Ten gevolge dezer bijzondere ligging, brengen de rivieren, die op de hoogten ontspringen, hare wateren niet naar den Oceaan; zij vereenigen zich in het laagste gedeelte van de vallei tot het schoone meer van Tacarigua of Valencia, hetwelk 439 meters boven de oppervlakte der zee gelegen, het meer van Neufchatel in grootte overtreft.

Toen ALEX. VON HUMBOLDT het dal van Aragua bezocht, waren de inwoners zeer bezorgd over de aanhoudende opdrooging van het meer sedert de laatste 30 jaren. Die langzame daling van den waterspiegel bleek uit allerlei verschijnselen. OVIEDO, die op het einde der 16de eeuw het dal zoo dikwijls had doorkruist, zegt bepaald, dat Nieuw-Valencia in het jaar 1555 eene halve mijl van het meer gelegen is, en V. HUMBOLDT vond die stad 2560 meters van het strand verwijderd. Onderscheiden heuvels, die zich nu in de vlakte verheffen, dragen nog den naam van eilanden, gelijk vroeger, toen zij door het water omspoeld werden. Een gewigtig strategisch punt, eene op het eiland Cabrera in 1740 gebouwde vesting, bevond zich toen op een schiereiland. VON HUMBOLDT vond op twee granieteilandjes in het meer op eenige meters boven het niveau des waters, midden tusschen de struiken, fijn zand met Heliciten gemengd.

Bij zulke ondubbelzinnige bewijzen van daling van den afgesloten waterspiegel, verloor men zich in gissingen omtrent de oorzaken daarvan, en de meesten geloofden, dat de watermassa een onderaardschen afvoer had gevonden. Doch VON HUMBOLDT verklaarde zich, na een grondig onderzoek, daartegen en noemde den veranderden waterstand alleen een gevolg van de uitgestrekte ontginningen, die in de laatste halve eeuw in den omtrek van het dal hadden plaats gehad.

Vijfentwintig jaren later bezocht BOUSSINGAULT de vallei. De bezorgdheid der inwoners was nu veranderd; zij zagen den waterspiegel van het meer niet langer dalen, maar aanhoudend rijzen. Onderscheiden eilanden, vroeger uit het water opgerezen, waren reeds weder tot gevaarlijke klippen voor de schepelingen geworden. Vele katoenplantingen werden onder water gezet, en een aanhoudende noordwestewind was voldoende, om den weg van Maracay naar Nieuw-Valencia te overstroomen. Angstig vraagden de bewoners zich af, hoe lang de wateren nog zouden voortgaan met hunne eigendommen te verwoesten, en zij, die aan onderaardsche afleiding van het water geloofd hadden, moesten nu wel aannemen, dat die kanalen zich gesloten hadden.

Wat was er gebeurd in die jaren? De geschiedenis geeft de oplossing van dit raadsel. Groote staatkundige beroeringen hadden het land getroffen. Venezuela behoort niet meer tot Spanje. Het vreedzame dal van Aragua was de schouwplaats van den bloedigsten oorlog geweest. Een strijd op leven en dood had de velden verwoest, de bevolking verminderd. Een aantal slaven had op den eersten kreet van onafhankelijkheid de vrijheid genomen, en zich geschaard onder de vanen der Republiek. De aanplantingen werden verlaten en het bosch, dat onder de keerkringen zich voortdurend uitbreidt, had in korten tijd weder bezit genomen van een deel van het land, door aanhoudenden menschenarbeid daaraan ontrukt. Afleidingskanalen en bevloeijingswerken waren verwoest, en de wateren herkregen hun natuurlijken loop.

Alzoo, toen bij de ontwikkeling der bevolking van Aragua de ontginningen en uitroeijingen van bosch vermeerderden, daalde allengs het niveau van het meer. Later, toen door eene bloedige omwenteling de landbouw kwijnde en het bosch zijn aloud gebied grootendeels

had hernomen, daalde het water niet meer, maar steeg allengs tot zijne vorige hoogte. Spreekt hieruit niet ten duidelijkste de invloed der bosschen op het klimaat?

Het tweede voorbeeld wil ik ontleenen aan den toestand der zuidelijke Alpen-departementen van Frankrijk.

Zoo als reeds opgemerkt is, zijn ten tijde der omwenteling vele bosschen in Frankrijk uitgeroeid. Reeds weinige jaren daarna hebben zich in de bergachtige streken de nadeelige gevolgen daarvan doen gevoelen. De verslagen door de prefecten van de streken der Vogesen en der Alpen in 1804 aan de Fransche regering uitgebragt, gewagen alle van het ontstaan van wilde bergstroomen, die den akker verwoesten, en jammer en ellende tot ver in de dalen verspreiden. Zij schrijven eenstemmig de oorzaak der kwaal toe aan het verminderen der bosschen op de hoogten. Die nadeelen zijn in de daarop volgende jaren niet verminderd, en ten laatste heeft de Fransche Akademie het van belang geacht, een harer leden derwaarts te zenden, om die zaak te onderzoeken. Blanqui heeft daarop de departementen Basses en Hautes Alpes, Isère en Var doorkruist en den 25 Nov. 1843 een verslag zijner zending aan de Akademie aangeboden, dat waarlijk treffend mag genoemd worden. Het zij mij vergund aan dit verslag de volgende trekken te ontleenen.

Terwijl elders de hellingen der bergen met digte wouden overdekt zijn, is in de meeste streken der genoemde departementen niet alleen het opgaand hout verloren gegaan, maar ook de struiken, buksboom, brem, heide, die de bewoners als brandstof en strooimiddel gebruikten. Ja zelfs, tusschen Grenoble en Briançon in het dal der Romanche, bevinden zich verscheidene dorpen, die zulk een gebrek aan hout hebben, dat zij hun brood moeten laten bakken met behulp van stikstofhoudende brandstof, namelijk met koemest, die in de zon gedroogd is. En mogt dit bewijs van den nood der bevolking nog te zwak bevonden worden, zoo kan men daarbij voegen, dat het brood gewoonlijk voor een geheel jaar gebakken wordt, dat men het met de bijl stuk hakt en dat Blanqui zelf in September een stuk brood heeft gevonden, dat hij in Januarij had aangebroken.

Het nadeel daaruit ontstaan is zoo groot, dat de eigenaren hun

vee met de helft, soms met drie vijfde, hebben moeten verminderen, omdat het hun ontbrak aan de noodzakelijkste elementen tot onderhoud der dieren. Terwijl hunne armoede met het gebrek aan bosch toenam, hebben de inwoners, daar zij in de onmogelijkheid waren om hunne schapen een jaar lang te voeden, zich genoodzaakt gezien, om hunne weiden aan veehoeders uit de Rhône-vlakte en zelfs uit Piemont te verhuren. Voor een gering hoofdgeld staan de gemeenten aan dezen het gebruik hunner bezittingen af, welke nu, in het warme jaargetijde, door groote kudden schapen ongeloofelijk snel verwoest worden. De planten, groot en klein, verdwijnen, zelfs op de gemeenteweiden, die men tracht te sparen. De schade is des te grooter, daar de bergstroomen den bodem veroveren en doorwroeten, zoodra hij van hout beroofd is.

Deze ellende, zegt BLANQUI, heeft thans haar toppunt bereikt, en men moet ten spoedigste trachten, daaraan paal en perk te stellen, wanneer niet de laatste bewoner met den laatsten boom verdwijnen zal. Wie de valleijen van Barcelonnette, van Embrun, van Verdon, en van Devoluy, het steenachtig Arabie der Alpen, bezocht heeft, die weet, dat geen tijd meer verloren moet worden, of binnen vijftig jaren zal Frankrijk van Piemont gescheiden zijn als Egypte van Syrie — door eene woestijn. Treurig is de aanblik, dien deze streken vertoonen. De schitterend heldere Alpenhemel van Embrun, van Gap, van Barcelonnette en van Digne, die maanden lang geheel onbewolkt is, brengt eene droogte te weeg, wier eindelooze duur slechts door stortregens als in de keerkringsgewesten wordt afgebroken. De door misbruik van beweiding en door uitroeijing van bosch van alle gras en struiken beroofde bodem, die noch zamenhang, noch steunpunt meer heeft, stort zich dan in het dal neder, nu eens in den vorm van zwarte, gele of roodachtige lava, dan weder in stroomen van rolsteenen en zelfs van reusachtige rotsblokken, die met vreeselijk geraas voortspringen en in hun wilden loop de wonderbaarste verwoestingen aanrigten. Vreeselijk verlaten en doodsch is het beeld van het aldus geteisterde land. Groote massa's van rotsblokken, vele meters dik, zijn van rondom over de vlakte verstrooid; zij storten zich op de hoogste boomen en bedekken deze tot aan hunne kruinen, zoodat

den landbouwer geen schaduw van hoop meer over blijft. Geen akeliger schouwspel dan die diepe kloven in de ingewanden des bergs, die over de vlakte schijnt losgebroken te zijn, om ze met puinhoopen te overdekken. Terwijl onder den invloed van de zon, die de rots tot gruis doet uiteenvallen, en van den regen, die dit gruis medesleept, de zijwanden van den berg meer en meer uitgehold worden, hoogt het bed van den bergstroom zich in één jaar soms verscheiden meters op, zoodat hij de bruggen bereikt en medesleept. Reeds van verre herkent men deze stroomen, die over eene breedte van 3000 meters zich waaijervormig uitstrekken, die in het midden gewelfd en aan de zijden hellende, zich als een steenen mantel over de gansche vlakte uitspreiden.

Zoodanig vertoonen zij zich bij droogte. Maar geene menschelijke taal vermag een aanschouwelijk beeld te geven van hunne verwoestingen bij dien plotselingen aanwas, die met geene rivier-overstrooming te vergelijken is. Het zijn dan niet meer rivieren, die buiten hare oevers treden, maar werkelijke meren, die als watervallen voortrollen, en wier golven steenmassa's voor zich uitdrijven met eene kracht als van die des geschuts. Somwijlen verschijnen die steenmuren alleen zonder zigtbare waterstroomen, en dan is hun geraas sterker dan dat des donders. Een hevige wind gaat vooraf, en kondigt hunne nadering aan; daarop verschijnen troebele watergolven, en na weinige uren is alles weder gehuld in de doodsche stilte, die over deze streken heerscht.

Ziedaar het zwakke beeld van de plaag der Alpen, die door de wegneming der bosschen aanhoudend toeneemt, en telken dage een deel dier streken in woestenijen verandert.

Gelukkig mag ik er bijvoegen, dat het rapport van BLANQUI en de daarover gevoerde discussie ten gevolge gehad hebben, dat de regering zich het lot dier ongelukkige streken heeft aangetrokken, voor zoo verre deze onvermogend waren zich zelve te helpen. In de laatste tijden is een aantal bunders weder met hout beplant, doch het zal nog een geruimen tijd duren, alvorens men de nadeelige gevolgen van vroegere nalatigheid en verkeerde handelwijzen overwonnen heeft.

Mijne schets van den invloed der bosschen is ten einde, en ik zou mijne taak als volbragt kunnen beschouwen, wanneer mij niet de vraag ter beantwoording bleef, welke de toepassing zij van dit alles op Nederland, welk belang wij bewoners eener vlakke streek daarbij kunnen hebben. Hierover nog een enkel woord.

Het is waar, Nederland is een vlak land, en hetzij er bosschen bij ons gevonden worden of niet, de zoo even geschetste verwoestingen der bergstroomen zijn bij ons niet te duchten. Het valt ook niet te ontkennen, dat de invloed der wouden veel magtiger is in een bergachtig land dan op eene uitgestrekte vlakte. Aan de steile helling des bergs sleept het verlies van den boom dat van den grond met zich mede, waarvan op de vlakte natuurlijk geen sprake zijn kan.

Maar is daarom het belang der bosschen in vlakke landen, en in ons vaderland in het bijzonder gering te schatten? Verre van dien. Ook zelfs wanneer Nederland geen onmiddellijk belang scheen te hebben bij het aanwezen van groote bosschen, dan nog verdient hun invloed in het buitenland onze aandacht, omdat ook wij in meer of minder mate de gevolgen ondervinden van wat zij elders te weeg brengen. Immers de rivieren, die ons land doorsnijden, ontvangen hare wateren van den regen en de sneeuw der berglanden. De rijzing en val van haar waterspiegel zal grootendeels afhangen van den toevoer van boven. Kan het ons dan onverschillig zijn, of de beken en riviertjes, die onze stroomen moeten voeden, geregeld elk hun deel aanbrengen, dan wel een tijd lang droog zijn, om vervolgens plotseling tot eene schrikbarende hoogte te zwellen? Kan het ons onverschillig zijn, dat onze rivieren nu eens zoo weinig water bevatten, dat alle scheepvaart gestremd is, en dan weder plotseling zoo veel vocht moeten afvoeren, dat zij op ongelegen tijden buiten hare oevers treden en den hooibouw verijdelen? Dat nu de bosschen een grooten invloed hebben op die veranderingen van den waterspiegel der rivieren, dit hebben nog onlangs de overstroomingen van de Rhône in 1856 maar al te wel geleerd. De bekende brief van den Keizer der Franschen moge daarover het stilzwijgen bewaard hebben, het is genoegzaam gebleken, dat eene der hoofdoorzaken van de genoemde verwoestingen in het wegkappen der bosschen op de hoogten moet gezocht worden.

Doch het zijn niet zoo zeer de bosschen van Duitschland en Frankrijk, als wel die van Nederland zelf, waarop onze aandacht gevestigd moet zijn. Want ook ten onzent kan het kleed, waarmede de grond getooid wordt, grooter werkingen voortbrengen dan men vermoeden zou. Immers, wie waarborgt ons, dat ook niet in Nederland de grenzen van warmte en koude, de mate van regen en dauw gewijzigd zullen worden, wanneer onze kale heidevlakten en veenen weder als vroeger met woudboomen bevolkt zullen zijn? Kan het ook bij ons niet gebeuren, dat de nachtvorsten minder nadeel aan onze vruchtboomen zullen toebrengen, wanneer het land boschrijker wordt, gelijk dit in het Schwarzwald gebleken is?

Wat meer is, zijn er ook in Nederland geene gronden, die even als de Alpen in Frankrijk alleen door beplanting met houtgewas bewaard kunnen blijven? Waarlijk, de treurige ervaring, die men in het zuiden van Frankrijk heeft opgedaan, kan ons tot een waarschuwend voorbeeld strekken

Ons vaderland, dat, zooals boven opgemerkt is, voor 1000 jaren nog op bijna alle hoogere gronden met digte wouden bedekt was, vertoonde in het begin dezer eeuw in de plaats daarvan kale veenen en heiden, afgewisseld met zandverstuivingen, die meer en meer de vruchtbare streken met verwoesting bedreigden. De duinenrij aan de westkust van ons land, onze natuurlijke zeedijken, die weleer aan de landzijde zoo digt begroeid waren, dat men van Voorhout tot Haarlem komen kon van den eenen boom op den anderen overklimmende, zij zijn thans kale heuvels, waarvan het losse zand steeds landwaarts in wordt voortgerold en langzaam de daarachter liggende akkers overstuiven zal.

En waardoor is al dat hout verdwenen? Niet omdat de grond minder vruchtbaar is geworden, maar omdat de mensch door verkeerde handelwijzen den opgroei van het hout heeft belet.

Men leze hierover het laatste opstel van STARING's jongste werk: »Voormaals en thans," en men zal zien, dat, — al mogen ook boschbranden en het veelvuldiger wegkappen van hoog hout, ten gevolge der vermeerderde behoefte, aanvankelijk de hoeveelheid zwaar geboomte verminderd hebben, — de hoofdoorzaak van het verdwijnen der bos-

schen op onze diluviale gronden te zoeken is in het vee, vooral in de schapen, die elke jonge spruit door natuurlijke zaaijing ontstaan wegvreten en door hun verblijf de heidegronden tot eeuwige kaalheid veroordeelen. Bovendien wordt de dunne laag teelaarde, die zich uiterst langzaam uit de heideplanten gevormd heeft, nog bij het plaggensteken weggenomen, zoodat de grond, het gemeenschappelijk eigendom van gemeenteleden, buurt- of marktgenooten, door een ieder zooveel mogelijk geplunderd, door niemand verbeterd wordt.

Hetgeen nu het schaap te weeg brengt op de heidevlakten, dat veroorzaakt het konijn in de duinen: vernielen van het jonge plantsoen, doorwroeten en losmaken van den grond, zoodat het losse zand bloot komt en een spel der winden wordt.

Wanneer men daarentegen onze heidegronden rust geeft en de schapen daarvan afhoudt, en wanneer men in de duinen het konijn uitroeit, dan zullen beide allengs begroeijen, en langzamerhand weder houtgewassen dragen als te voren. Dezelfde kanker heeft aan onze bosschen geknaagd, die ook de zuidelijke Alpen-departementen van Frankrijk verwoest heeft: in beide gevallen heeft misbruik van beweiding den opgroei van het hout belet.

Eindelijk, wanneer men den blik vestigt op onze rijke koloniën, vooral op Java, dan blijkt het ten duidelijkste, van hoeveel belang ook voor ons het behoud der bosschen is. Reeds thans vindt men op Java niet meer die hoeveelheid hout, welke daar vroeger aanwezig was; zonder overleg wordt de bijl aan den wortel gelegd, terwijl veelal voor de instandhouding van het bosch geene behoorlijke zorg wordt gedragen. Wanneer aldaar nog steeds de voorraad van hout verdwijnt, dan zullen ook de nadeelige gevolgen zich niet laten wachten. Een verdienstelijk zee-officier [1]) heeft er reeds de aandacht der regering op gevestigd, dat, wanneer niet in tijds voorzorgen worden genomen, ook het vruchtbare Java bedreigd wordt met al de onheilen, die Frankrijk heeft ondervonden, onheilen, die zooveel te grooter zullen zijn, naarmate de werkingen zich in de keerkringsgewesten krachtiger vertoonen.

---

[1]) Zie Opmerkingen enz. door den Luit. ter zee 1e kl. J. H. G. JORDENS, in verhand. en berigten betr. het zeewezen door JACOB SWART. Jaarg. 1855 No. 1, bl. 45 sqq.

Voorwaar, de bosschen zijn voor Nederland en zijne bezittingen niet minder belangrijk dan voor eenig ander land. De kennis van hunnen invloed is hier niet minder gewigtig dan elders, en de Nederlanders, die in den loop der tijden bijna al hunne bosschen hebben zien verdwijnen, hebben nog eene groote taak, een duren pligt te vervullen, in de verandering van hunne heide- en zandvlakten in vruchtdragende bosschen.

Wel erkennen wij dankbaar, dat in de laatste tijden reeds veel verbeterd is, dat de uitbreiding der zandverstuivingen beteugeld, vele mark- en buurtgronden verdeeld, aanzienlijke oppervlakten tot dennenbosch aangelegd zijn, en dat de regering zich meer dan vroeger aan den houtgroei onzer koloniën laat gelegen liggen, — doch het is niet minder waar, dat er nog veel te doen overblijft, alvorens wij behoorlijk partij getrokken zullen hebben van de gronden, die goede vruchten kunnen opleveren. Het is niet te loochenen, dat (welligt grootendeels ten gevolge van het volslagen gebrek aan eene goede gelegenheid tot onderrigt hier te lande) de kennis van den invloed der bosschen en van hunne behandeling weinig algemeen en de belangstelling daarin betrekkelijk gering is.

Mogten mijne landgenooten niet te laat inzien, dat ook zij in de bosschen een middel hebben, om tot voordeel van zich zelven en van hunne kinderen de gesteldheid des lands te veranderen!



EENE WANDELING TE PARIJS,

DOOR

W. M. LOGEMAN.

Parijs is de stad der monumenten. Geene andere stad ter wereld bezit zooveel standbeelden, triomfbogen en zuilen, bestemd om het aandenken te vereeuwigen van allerlei menschen, dichters en helden, kunstenaars en staatslieden, of om den voorbijganger te herinneren aan de groote daden van zijn voorgeslacht. Sommigen daarvan vervullen hun doel, en de daarvoor staande vreemdeling ontbloot het hoofd om de schim of de schimmen te groeten, die hij met het oog der verbeelding daarboven zweven ziet. Andere vereeuwigen voor landzaat en vreemde niets anders dan de grenzenlooze ijdelheid van hem, die ze voor zich zelven oprigtte of oprigten deed. Men behoeft juist geen Nederlander te zijn om te gevoelen dat b. v. de *porte St. Denis*, door de beteekenis van haar beeldhouwwerk en haar opschrift, niets anders is dan een sterk sprekend beeld van de beuzelachtigheid en kleingeestigheid der menschen in eenen tijd, toen LODEWIJK XIV aanleiding durfde vinden om zulk een monument voor zich zelven te doen verrijzen in zulk eene onbeteekenende omstandigheid, als de onderwerping van Nederland aan de reusachtige overmagt van hem en zijne verbondenen. Niemand verwondert zich dan ook, dat die poort daar staat, even als of de Parijzenaars, in een aanval van gezond verstand, gepoogd hadden haar op zijde te schuiven, maar het niet verder dan tot een kwart slag omdraaijens hadden kunnen brengen.

De weg, welken ik nemen wilde met diegenen onder de lezers van het *Album der Natuur*, die wel de goedheid willen hebben mij op mijne wandeling te vergezellen, leidt ons juist langs dezen veelbeteekenenden triomfboog. Wij gaan dien voorbij, zonder er lang bij stil te staan, en handelen evenzoo met zijnen op geringen afstand geplaat-

sten tweeling-broeder, de *porte St. Martin.* Maar hier verlaten wij den levendigen, glans- en gedruischvollen Boulevard, en slaan eene zijstraat in van veel nederiger, maar daarom juist niet deftiger, noch bevalliger uiterlijk. In die straat, de *rue St. Martin*, bevindt zich, als om door zijne nabijheid het bestaan der beide genoemde te vergoeden, een ander monument, dat luide spreekt, niet van ijdelheid en uitwendige grootheid, maar van den praktisch wetenschappelijken zin en van het juiste oordeel dergenen, die het oprigtten. Naar het uiterlijke eerwaardig door zijne grijze oudheid — welhaast zal het acht eeuwen zijn geleden, dat de koninklijke abtdij, later priorij van *St. Martin des Champs* werd gesticht, — is het ook thans niet minder innerlijk eerbiedwaard door zijne bestemming: sedert eene halve eeuw heet het en is het: *le Conservatoire des arts et métiers.*

Laat ons, terwijl wij er nog voor staan, voor een oogenblik de vroegere bestemming van dit oude gebouw herdenken. Het spreekt van Parijs en van zijnen groei; want ruim drie eeuwen lang stond het eerst ver van die stad, en later wat naderbij, totdat het eindelijk in 1383 binnen hare muren werd opgenomen. Het spreekt van vervlogen, in vele opzigten gelukkig vervlogen, glans en grootheid, want zelfs in Frankrijk was het langen tijd een der rijkste en magtigste geestelijke gestichten. Het spreekt ook van de barbaarschheid der vroegere tijden: nog bestaan eenige overblijfselen van de hooge torens en dikke muren met schietgaten, die noodig waren om kerk en klooster te beveiligen tegen roof en geweld. Het herinnnert ons eindelijk menigen met meer of minder regt beroemden naam: de kardinaal DE RICHELIEU b. v. was eens prior van *St. Martin des champs.*

Maar de revolutie van 1789 kwam, en verjoeg de monnikken daaruit, zooals uit alle geestelijke gestichten. Al de goederen der priorij werden verkocht, alleen met uitzondering van het gebouw zelf, dat nationaal eigendom bleef en het thans nog is in den waren zin des woords; want geen gebouw, in geheel Frankrijk misschien, strekt zoo ten nutte als dit van het geheele Fransche volk.

Reeds DESCARTES had gewezen op de wenschelijkheid om aan handwerkslieden en kunstenaars in eene bepaaldelijk daartoe bestemde inrigting gelegenheid te geven zich te bekwamen in die wetenschappen,

welke zij bij de uitoefening van hun beroep het meest regtstreeks noodig hadden. Dit plan, door den grooten Wijsgeer zelfs in bijzonderheden ontwikkeld, bleef meer dan eene eeuw lang onuitgevoerd. Slechts vormde in 1775 de bekende werktuigkundige VAUCANSON, naar het schijnt geheel uit eigen middelen, eene verzameling van werktuigen en gereedschappen, bestemd tot onderrigt van de werkende klassen, en vermaakte deze bij zijnen dood aan de natie. De regering aanvaardde dit legaat, kocht een gebouw om het te bewaren, stelde een ambtenaar aan om het te beheeren, en vergrootte de verzameling voortdurend, door de bepaling dat elk uitvinder, die eenige openlijke belooning of aanmoediging verkreeg, gehouden was zijne uitvinding in die verzameling door een model of staal te doen vertegenwoordigen, maar men dacht er naar het schijnt niet aan, of werd door den drang der tijden belet, om maatregelen te nemen, ten einde deze verzameling in ruimen kring vruchten te doen dragen.

Dit museum van VAUCANSON werd de kern van de zooveel uitgebreidere verzameling, die thans bestaat. Door een omstandig berigt te geven aangaande het ontstaan van deze verzameling en van de lotwisselingen, die het plan daartoe onder de elkander in het laatst der vorige eeuw in Frankrijk zoo snel opvolgende regeringsvormen onderging, zou ik vreezen hen, die mij tot hiertoe hebben vergezeld, veel te lang buiten te laten staan, en dus hun aantal belangrijk te zien verminderen. Het zij mij dus vergund hier slechts kortelijk aan te stippen, dat in 1795 de nationale conventie bij dekreet bepaalde, dat er te Parijs, onder den naam van *Conservatoire des arts et métiers*, eene publieke verzameling zoude worden gevormd van werktuigen, modellen, gereedschappen, teekeningen, beschrijvingen en boeken, ten dienste van alle kunsten en handwerken, waarvan de zamenstelling en het gebruik zouden verklaard worden door drie aan de inrigting verbonden uitleggers. Een teekenaar zou hun worden toegevoegd. Eerst in 1799 kwam het na veel aarzeling en uitstel tot eene dadelijke uitvoering van dit besluit, en werd de collectie van VAUCANSON, vermeerderd met al wat daar middelerwijl was bijgekomen, met de verzameling van modellen van de Akademie der Wetenschappen vereenigd in de oude priorij, onder toezigt van J. B. LE ROY, CONTÉ en

MOLARD, met BEUVELOT als teekenaar. Onder het eerste keizerrijk en de volgende regeringen werd dit museum aanhoudend en aanmerkelijk uitgebreid, door aankoop zoowel als door giften en erfmakingen. Zoo legateerde de beroemde Fransche horologiemaker BERTHOUD zijne geheele verzameling van uurwerken en gereedschappen tot de uurwerkfabrikatie, en de staat kocht voor het Conservatoire het physisch kabinet van den hoogleeraar CHARLES, het rijkste en volledigste, dat in dien tijd bekend was. Van misschien nog meer belang was het, dat langzamerhand de uitleggers professoren werden, en dat het getal van dezen trapswijze van 3 tot 16 werd vermeerderd. De beroemdste mannen van Frankrijk behooren tot dit getal. Hunne namen, zoowel als de vakken waarin onderwijs gegeven wordt, toonen even overtuigend als de verzameling zelve, dat geene ongelukkige zuinigheid voorzit bij de bepaling der fondsen, die jaarlijks op het budget van den staat voor het Conservatoire worden uitgetrokken.

Maar het wordt tijd dat wij binnentreden, niet door dat groote hek, maar door dat kleine deurtje daarnaast, dat op hetzelfde voorplein uitkomt. In het voorbijgaan: de bijzonderheid, die onder anderen aan de huizen te Broek in Waterland de vreemdelingen zoo zeer in het oog valt, dat er namelijk twee deuren aan gevonden worden, waarvan de fraaiste en meest zigtbare alleen bij plegtige gelegenheden, zooals bruiloften en begrafenissen, wordt geopend, vindt men dus niet daar alleen. Wij gaan op het voorplein dien breeden steenen trap op, de portier vraagt ons, daar het heden geen gewone »kijkdag" is, om onze paspoorten te zien en om een frank entrée, en wij gaan naar binnen.

Daar staan wij al weder voor trappen, niet minder breed, de middelste leidt naar beneden, de beide zijdelingsche naar boven. Laat ons beginnen met af te dalen.

Is het toevallig met de schikking zoo uitgekomen, of heeft het eene bepaalde bedoeling, dat wij bij het binnentreden van dezen tempel der volksvlijt het eerst werktuigen voor ons zien, die in tijd van vrede bijna nutteloos zijn, althans door den oorlog eerst regt belangrijk worden? Wij zien hier, in wat wij eene voorzaal zouden kunnen noemen, een groot aantal met zorg en uitvoerigheid en op vrij groote

schaal bewerkte modellen voor ons van buskruidfabrieken en van allerlei toestellen en gereedschappen, bij dezen treurigsten van alle takken van nijverheid nu of vroeger in gebruik. Wij gaan dit alles voorbij, zonder er meer dan een vlugtigen blik op te werpen, en deze zelfs gaat nog van den vromen wensch vergezeld: mogen zulke inrigtingen spoedig van alle daadwerkelijk belang ontbloot zijn en alleen waarde hebben als historische merkwaardigheden, als toonbeelden van de barbaarschheid van verloopen tijden, toen de menschen zoo kunstig eene stof bereidden, hoofdzakelijk bestemd om hen elkander in massa te helpen vernielen.

In de eigenlijke zaal, overwelfd zooals men het alleen in gebouwen oud als dit aantreft, is bij het binnentreden zeker onze eerste uitroep: *practica est multiplex*. Want wij zijn hier omringd van een waarlijk overstelpend getal van toestellen, alle tot het verplaatsen van lasten bestemd. Overal zijn het kranen, kaapstanders, windassen en dommekrachten, wat wij zien. Rekenen wij dat de helft daarvan van verouderde en later verbeterde inrigting is, dan nog staan wij verbaasd over de menigvuldigheid der inrigtingen tot hetzelfde doel geschikt, en van elkaar slechts de eene door deze, de andere door gene bijzonderheid onderscheiden. Wij kunnen ze niet stuk voor stuk beschouwen met genoegzame naauwkeurigheid en oplettendheid om te doorzien wat de eene boven de andere voor heeft; wij rigten dus onzen blik bij voorkeur op die weinige, welke door het doel, waartoe zij bestemd zijn of waren, eenig zijn in hare soort. 't Is of men dit bij de plaatsing reeds van het meerendeel der bezoekers heeft verwacht, de beste plaats en het meeste licht is gegeven aan het model van de toestellen, door de Ingenieurs LEBAS en MIMEREL in 1831—36 gebezigd, om den obelisk van Luxor uit Opper-Egypte over te brengen naar Parijs. Wie onzer heeft nog niet de *place de la Concorde* bezocht! Wij hebben alle, op het midden van dat schoone plein, dat verbazende blok steen gezien, opgerigt — helaas, dat dit den vreemdeling daar telkens ook voor den geest komt, — op dezelfde plek, waar eens het schavot stond voor Lodewijk XVI, alsof men daardoor die plek had willen bedekken en de geheugenis uitwisschen van dat bloedige feit. Maar hebben wij, die herinnering trachtend te onderdrukken door meer

materiële beschouwingen, wel eens gepoogd de grootte en het gewigt van dezen uit één stuk gehouwen reuzennaald te schatten? Zoo ja, dan is het zeer waarschijnlijk, dat wij op dat ruime plein en aan den voet van dien magtigen pedestal, de eene en daardoor het andere veel te laag zullen geschat hebben. De hoogte, het voetstuk niet medegerekend, bedraagt bijna 23 el. Er zijn op vele dorpen deftige kerktorentjes, die zoo hoog niet zijn. Het gewigt beloopt naar eene matige berekening 230000 ned. ponden! Om dit gevaarte in Egypte neder te laten van het voetstuk, waarop het daar stond, het horizontaal te leggen in het daartoe bestemde schip, en het te Parijs weder op te rigten, werden de reeks van toestellen gebezigd, die door de modellen hier vóór ons als in werking worden vertoond. Men behoeft geen werktuigkundige te zijn, om te beseffen, dat het volbrengen van dit alles, zonder eenige aanmerkelijke beschadiging aan den obelisk toe te brengen, een triomf der werktuigkunde mag worden genoemd [1]).

Voor afwisseling is gezorgd. Als wij voor een oogenblik in de eerstgenoemde zaal terugkeeren en daar nu de deur regts van den ingang openen, dan zien wij een schouwspel, wel geschikt om ons, die ons daareven verhoovaardigden op den arbeid van menschen, dien toon wat lager te doen stemmen en ons het hoofd te doen buigen voor de groote voortbrengingskracht der natuur. In eene onafzienbaar lange galerij is kas bij kas gevuld met digt aaneen geplaatste stolpen, fleschen en glazen, elk een staal bevattend van granen, zaden, peulvruchten, in 't kort van al die voortbrengselen der groeikracht op onze veel gesmade en toch door Gods goedheid zoo rijke aarde, die uit hunnen aard tot bewaring zijn geschikt. Wij staan, verbaasd over die veelheid en veelsoortigheid, van tijd tot tijd eens stil, maar houden ons nergens lang op, want van het eene nog niet verzadigd, wenkt ons reeds iets anders, dat wij weer even spoedig zullen verlaten om iets, dat ons nog merkwaardiger toeschijnt, te gaan beschouwen. Zoo doen wij hier, zoo zullen wij ook, als wij hier geen dagen willen doorbrengen, moeten doen met de nu volgende verzame-

---

[1]) Voor eene zeer duidelijke en uitvoerige beschrijving van dit werk, zie de mechanika van DELAUNAY, in 't Hollandsch bewerkt door DELPRAT en BRUTEL DE LA RIVIÈRE.

ling van houtsoorten, die hier in ontelbare menigte uit vele oorden der wereld zijn bijeengebragt, en ook met die der wol, waarbij ons, oningewijden, onwillekeurig de naïve vraag op de lippen komt: hadt ge wel ooit kunnen denken, dat er op de wereld daarvan zoovele soorten bestonden?

Alweder eene deur geopend. Wij treden in eene ruime zaal, die als zij niet zoo vol stond en als alles niet zoo het kenmerk droeg van wel vertoond maar nooit gebruikt te worden, voor de werkplaats van eenen instrumentmaker zou kunnen doorgaan. Draaibanken in menigte, werktuigen om metalen te boren, te schaven, te zagen, te pletten en om raderen te snijden, om vijlen te kappen en om schroeven te maken, alles is hier in groot getal voorhanden. Waar zullen wij het eerst stilstaan? Zie, een onzer, die den catalogus heeft geraadpleegd, rigt dadelijk zijne schreden naar die fraaije, men zou bijna zeggen coquet bewerkte draaibank, en met den elleboog op een der koppen steunend, staart hij regt voor zich uit en mijmert. Bezien wij die bank eens wat meer van nabij. Zij is opmerkelijk, niet enkel door haren glans, maar ook door hare inrigting: men kan er ovaal op draaijen en hoekige figuren op vervaardigen, zij kan ook tot *springbank* worden ingerigt, gelijk de draaikunstenaars dit noemen, dat wil zeggen, dat aan het daarop geplaatste stuk hout bij de draaijende ook eene heen en weer gaande beweging kan worden medegedeeld, die veroorlooft de oppervlakte daarvan geribd te maken op velerlei wijzen. Maar dit alles verklaart de mijmerij van onzen vriend nog niet. Hij bemerkt, dat wij allen den blik vragend op hem gevestigd hebben en zich oprigtend zegt hij: »deze draaibank heeft toebehoord aan LODEWIJK XVI. Welk een geluk voor hem, dat ook hij blijkt de kracht van den arbeid tot het overwinnen van zorg en smart te hebben gekend! Wie weet, welke nijpende angst, welke drukkende moedeloosheid eens verligting hebben gevonden in het gebruik van dit werktuig!"

Er waaijen ons hier meer vorstelijke herinneringen tegen. Een weinig verder staat nog eene draaibank, geschonken — aan de oude Akademie der wetenschappen zeker — door PETER DEN GROOTEN. Het is eene portretbank, zij dient om portretten te maken, of laten wij juister zeggen, te kopiëren, in basrelief. Men gebruikt ze zoo niet meer

tegenwoordig; maar toch zie eens hoe kunstig die inrigting is, bestemd om den beitel, in meer of min verkleinden of vergrooten maatstaf naar de keuze van hem, die het werktuig heeft gesteld, al de bewegingen te doen volgne van de stift, die zachtjes glijdt over al de punten der oppervlakte van het model.

Er zijn ook vele niet zoo kunstig ingerigte, maar daardoor juist misschien des te meer algemeen bruikbare en nuttige draaibanken voorhanden. Zie b. v. deze, die niet veel verschilt van elke andere, welke men thans nog in de werkplaatsen aantreft. Ook deze herinnert ons aan een vorst, een vorst der wetenschap. Zij is, met een groot aantal andere hier voorhanden werktuigen van allerlei aard, vervaardigd door VAUCANSON, zoo niet een der grootste, dan toch zeker een der vruchtbaarste praktische werktuigkundigen, die Frankrijk ooit gehad heeft. En wilt ge weten, wat op zulke draaibanken kan worden gemaakt, zie dan eens, hier in deze glaskas, een vijfentwintigtal van de fraaiste voortbrengselen der draaikunst. Zie die kolommen, geheel open gewerkt en die bollen met andere bollen los daarin en daarin weder een werpsteen. Zie die sterren en die veelhoekige figuren en zeg of ge het vooraf voor mogelijk hadt kunnen houden, dat dit alles met behulp van een zoo eenvoudig werktuig kon worden vervaardigd.

Er zijn hier ook pers- en stempelwerktuigen, bestemd om metalen platen door drukking in vormen zich te doen rekken en buigen tot allerlei gedaanten. Wat op deze wijze kan worden verrigt, ziet men in een sterk sprekend voorbeeld hier in eene andere kas. Daar ligt eene ronde roodkoperen plaat van omstreeks een palm middellijn en daarnevens vijf voorbeelden der vormveranderingen, welke deze plaat door even zoovele persingen kan ondergaan. Eerst zien wij haar half bolvormig geworden, vervolgens in het midden nog meer verdiept en daarna de randen geheel naar boven gerekt, zoodat onze plaat een aan het eene eind gesloten buisje van omstreeks 8 duimen lengte is geworden. Daarop zien wij dit buisje aan het gesloten eind nog meer verwijd en in het midden der lengte vernaauwd, en daarnevens ligt het geheel afgewerkt tot een elegant gevormd cachetheft, dat slechts behoeft verzilverd of verguld te worden, om bij den prachtigsten inkt-

koker te passen. Er is zeker geen sterker voorbeeld dan dit te bedenken van de rekbaarheid der metalen.

Een der oudste van alle handwerken, het weven, zien wij in de volgende zaal vertegenwoordigd en dit op eene wijze, zoo veel omvattend en zoo rijk, dat wij ons niet verwonderen kunnen, wanneer wij vernemen, dat er aan het Conservatoire twee professoren zijn verbonden, die elk een cursus geven, de een in de kunst van spinnen en weven en de ander in het verwen, drukken en appreteren der weefsels. Voor ons, die met deze vakken volkomen onbekend zijn, is het een genot de verschillende fabrikaten uit hennep, vlas, katoen, wol en zijde zoo als het ware voor onze oogen te zien worden. Slechts verwonderen wij ons somwijlen, dat wij dezelfde bewerking, door schijnbaar zeer weinig van elkaar verschillende toestellen, zoo dikwijls zien voorgesteld. Maar een weinig nadenken zegt ons, dat juist hierin het grootste nut der verzameling moet gelegen zijn voor de practici, ten wier gebruike zij voornamelijk is bestemd. Wie weet, welke geringe wijziging de eene of andere nu geheel in onbruik geraakte en door eene betere verdrongene inrigting slechts zoude behoeven, om op hare beurt weder beter te zijn dan hare tot heden gelukkigere mededingster. Wie weet, hoeveel verdienstelijke uitvinders van nuttelooze en kostbare pogingen zijn teruggehouden geworden, omdat zij hier de geschiedenis van hunne kunst en van hunne werktuigen konden lezen als in een geopend boek, wie weet, hoe vele belangrijke verbeteringen juist aan dat »lezen" hun ontstaan zijn verschuldigd.

Het is goed dit zelfde in gedachte te houden in de volgende zaal, die wij nu binnentreden en die aan den landbouw is toegewijd. Wij zouden anders geneigd zijn om het nut te betwijfelen van b. v. het overgroot aantal verschillende ploegen, die wij hier vereenigd vinden. Ruim tachtig van die werktuigen, alle meer of min verschillend, getuigen, sommige van de zorg, waarmede elk geschikt gemaakt is voor het terrein, waarop het zal gebezigd worden, en de vereischten van elks bijzondere wijze van aanwending, sommige ook van de blinde sleur, die ze nog doet bezigen in plaats van veel betere inrigtingen. Genoegzaam alle andere landbouwwerktuigen zijn hier op even breede schaal vertegenwoordigd. En het woord landbouw is daarbij in den

ruimsten zin genomen, getuige die prachtige modellen van brood en meelfabrieken, getuige die toestellen voor drooglegging en irrigatie in 't groot, en die modellen van watermolens, een waarvan in den catalogus staat beschreven als: *le meilleur des dixneuf moulins employés au dessèchement du* ZEUDPLATS, *près* GOUBA! De redakteur van den catalogus kent hollandsch, dit blijkt overtuigend.

Eene andere zaal, die zich nu voor ons opent, gaan wij door, zonder ons lang daarin op te houden. Het is de zaal van het wegen en meten; zij is gevuld met balansen, waarvan sommige zeker zeer merkwaardig zijn door hare inrigting, met maatstaven en gewigten van allerlei aard. Is er aan deze laatsten al niet veel te zien, wij zouden ons toch zoo niet haasten, indien de geheele inhoud der zaal ons niet herinnerde aan de schatten van geld en genie, verspild aan wat spoedig gebleken is eene hersenschim te zijn geweest: de vaststelling van eenen onveranderlijken standaard voor de maten en daardoor ook voor de gewigten. De meter is *niet* het tienmillioenste deel van den afstand der pool tot den evenaar. Toen men dit wist, heeft men toen dien standaard willen veranderen? Er is niemand geweest, die ernstig daaraan heeft gedacht; want gezwegen nog van de mogelijkheid, dat de toen aangebragte correctie nogmaals worde gecorrigeerd, was men toen ook langzamerhand tot de overtuiging gekomen, dat de waarde van eenen maatstandaard niet ligt in de mogelijkheid om dien, letwel ten koste van duizenden schats en van jaren arbeids, zoogenaamd te kunnen wedervinden, maar in de zorg die men draagt voor de wijze, waarop die standaard wordt bewaard en vermenigvuldigd. Het metrieke stelsel is eene weldaad geweest voor Frankrijk en voor Nederland, dat het overgenomen heeft; maar het had dit ook kunnen zijn zonder dat eenige graadmeting verrigt was, om daaraan een zoogenaamd vasten grondslag te geven.

Een paar zalen zijn op het oogenblik, wegens restauratie aan het gebouw, gesloten en wij gaan ze dus voorbij, ons zelven belovend om ook haren inhoud zeker te gaan bezien, zoodra wij hier eens later mogen weder komen. Eene collectie van allerlei werktuigen, gereedschappen en huisraad uit China en eene dergelijke uit Tunis, behooren

tot de voor het algemeen meest belangrijke zaken, die in die zalen gevonden worden.

Naar boven, naar boven! De monniken, voor wie deze trappen werden gebouwd, hadden zeker korte beenen; want zie, velen onzer, en daaronder sommigen, die toch niet bijster lang van statuur zijn, nemen voor het gemak de treden twee aan twee.

Nemen wij dit ook voor een bewijs, dat zij zich nog niet moe gezien hebben en beginnen wij onze wandeling »in hoogere spheren" of klinkt u dat wat al te poëtisch, op de bovenverdieping. Reeds de eerste blik in de zaal ter linkerhand, die wij nu binnen treden, zegt ons, dat wij hier op het uitsluitend gebied der nieuwere industrie zijn geraakt, want het is stoom, alles stoomwerktuigen, wat wij zien. Stoomwerktuigen voor molens, voor fabrieken, voor schepen, voor spoorwegen, voor smederijen en voor wat niet al. Het zijn alle modellen, sommige geheel van metaal en in staat om te werken, andere gedeeltelijk van hout en dus tot regtstreeks werken niet geschikt. Wij bemerken dadelijk, dat deze laatste tot het doel, waartoe zij hier aanwezig zijn, het meest geschikt kunnen worden geacht. *On les a cassé*, zegt een Fransche bezoeker in onze nabijheid, en hij heeft geen ongelijk; slechts bedriegt hij zich, wanneer hij denkt dat dit bij ongeluk is geschied. Zij zijn namelijk op vele plaatsen werkelijk *gebroken*, opengemaakt om de inwendige deelen in beweging te kunnen vertoonen en dus, wat den zuiger aangaat althans, voor het oog zigtbaar te maken, hoe die beweging met die der uitwendige deelen, stoomschuif en balans, zamenhangt. En denkt men, dat het beschouwen van zulke modellen alléén den werkman toch in zeker opzigt te veel een modeldenkbeeld dier werktuigen moet geven, welnu ook daartegen hebben de verzorgers van het Conservatoire gewaakt; de voornaamste stoomwerktuigen zijn ook in het groot, *in natura* zou men kunnen zeggen, aanwezig. Zij staan in een ander lokaal, beneden, dat ik met mijne begeleiders ben voorbijgegaan, omdat ik deze rijke modellencollectie liever het eerst vertoonen wilde. Men sla nog het oog op die prachtige gekleurde modelteekeningen, sommige met beweegbare deelen, daar aan de wanden opgehangen, en op die modellen en afteekeningen van eenige der belangrijkste deelen van het stoomwerktuig

afzonderlijk genomen, en zegge wat iemand, die dit vak grondig en tot in de kleinste bijzonderheden zou willen bestuderen, bij de lessen van MORIN, TRESCA en BECQUEREL meer zou kunnen wenschen.

Een vervolg op de fabriekwerktuigen, die wij beneden reeds in de zaal der draaibanken aantroffen, staat hier na de stoommachines ten toon gesteld, en teregt, want die hier staan zijn dezulke, voor welker werking het bestaan en de hulp van een stoomwerktuig onmisbaar is.

Tot nog toe was het alles werktuigen, alles mechanika wat wij zagen. Met eenigen grond zou men, tot hier gekomen, kunnen vragen, of de scheikunde, een der jongste en toch zeker een der magtigste van alle onderdeelen der algemeene natuurwetenschap, in het Conservatoire niet is vertegenwoordigd. De vraag zou hier dadelijk een antwoord, en een volkomen geruststellend, kunnen vinden, hoewel niet in hetgeen, wat ons uit de scheikunde het allereerst in 't oog valt. Want ziedaar een model van een scheikundig laboratorium van voor eene halve eeuw, in 't klein natuurlijk, maar zeer uitvoerig en tot de geringste bijzonderheden getrouw. Het herinnert ons onwillekeurig aan die keukentjes, waarmede onze kinderen spelen, en wij kunnen ons best voorstellen, dat een MACQUER of BERTHOLLET het voor zijn zoontje zoo heeft laten maken en dat de kleine jongen er heel zoet scheikundigje mee gespeeld heeft. Gelukkig zien wij al aanstonds daarop iets degelijkers volgen: het is een model op vrij groote schaal van eene gasfabriek, vooral ter verklaring van de beste inrigting der gashouders.

»Dus toch van het eigenlijk physische deel eener gasfabriek vooral," zegt een jong scheikundige, die ons vergezelt. Maar wij brengen hem dadelijk in dat kleine zaaltje daar in den hoek, en laten hem zijne oogen weiden aan die fraaije monsters van zee- en klipzout uit Frankrijk en ook uit andere landen, en staan zelve even stil bij dat prachtige monster bloedloogzout, éene kristalmassa van 26 kilogrammen gewigt. Onze scheikundige slaat den catalogus op en ergert zich, dat het daar *prussiate de potasse* genoemd wordt!

In de nu volgende zaal heldert zijn gelaat weder op. Het is die van het porselein en aardewerk. Terwijl wij die ontelbare menigte

van door vormen en kleuren uitmuntende voorwerpen van allerlei aard en allerlei gedaante bewonderen, staat hij bij voorkeur bij de ingrediënten en grondstoffen stil, die hier ook in rijken voorraad zijn ten toon gesteld. Met den catalogus in de hand gaat hij alles na, en zegt eindelijk dat het mooi is. Voor dat hij evenwel tot dit belangrijke besluit is gekomen, zijn wij al wederom eene andere zaal, die der verwarmings- en verlichtingstoestellen, ingetreden.

Wij zien hier kagchels en fornuizen in velerlei gedaanten en maken daaruit met genoegen op, dat, al zien wij ook in alle woningen te Parijs de steenkolen wegwerpen in zoo onvoordeelig mogelijk ingerigte schoorsteenhaarden, de begrippen aangaande het wezenlijk *gebruiken* der brandstoffen toch in het Conservatoire kunnen geleerd worden. Bij de lampen zien wij, niet ver van elkaar, de eerste met ronde pit gemaakte, van ARGAND en LANGE, met de uurwerklamp van CARCEL en de zoo algemeen gebezigde moderateurlamp (*par* HADROT, zegt de catalogus, zou dit de uitvinder zijn?) in dezelfde kas staan. Ik mag om het gezelschap, tot welks *cicerone* ik mij opgeworpen heb, niet te vervelen, hier niet te lang blijven staan; maar toch moet ik even lucht geven aan de zee van gedachten, die mij bij het zien dezer drie lampen als 't ware bestormen. Zie, zeg ik tot mij zelven en tot die mij hooren willen, wat ontbrak er toch in beginsel weinig aan die lamp van ARGAND en LANGE om haar met de beste der tegenwoordige te doen wedijveren: er moest maar tot het opstijgen der olie in de vlam een weinig, een klein weinigje minder aan de haarbuisjesaantrekking van de pit worden overgelaten. En hoe vele jaren duurde het toch niet, eer men dit erkende! En toen dit erkend was, wat een vergeefsche pogingen om hieraan te gemoet te komen en later om de uitvinding te vereenvoudigen van CARCEL, die door eenraderwerk met veer de olie naar de pit deed pompen, tot dat eindelijk *le grand mot de l'énigme* werd gevonden en de moderateurlamp ontstond, zoo eenvoudig in beginsel en daardoor in zamenstelling. Zal ik . . . maar mijn gehoor is verloopen en het geheele gezelschap staat daar verderop bij een kas en kijkt naar en praat over . . . . laat eens zien wat het is: over een strijkijzer.

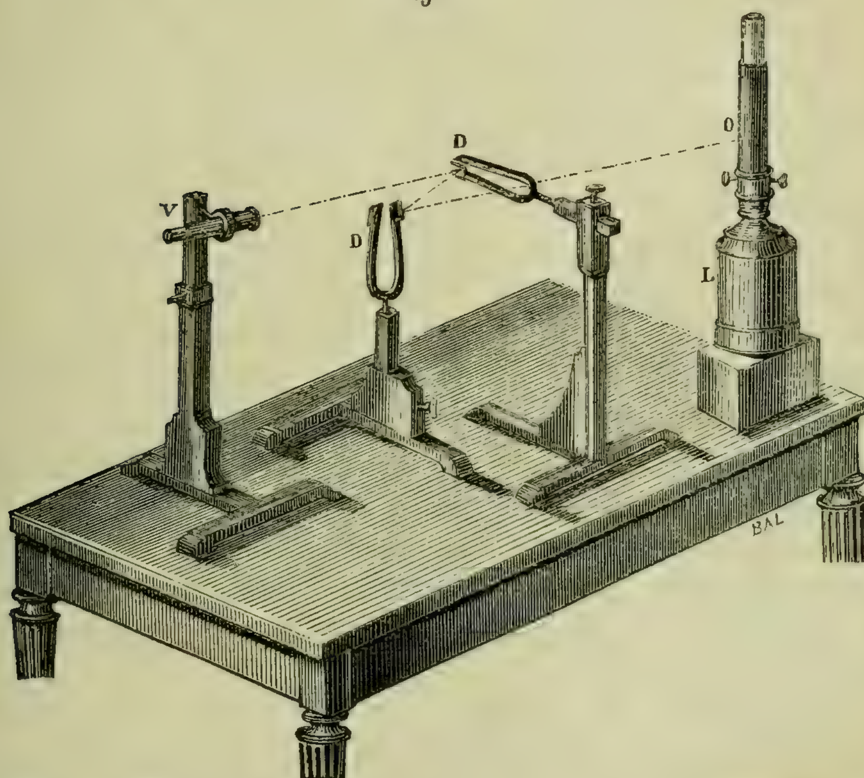
Maar het is ook, ik moet het zeggen, een opmerkelijk strijkijzer. Het ziet er uit, even als of men van twee gewone strijkijzers de onderplaten had afgenomen en deze, door twee koperen stangen verbonden, op ruim een handbreed afstands boven elkaar had geplaatst. Eene spirituslamp zit tusschen die beide platen en verwarmt de bovenste, als de onderste tot strijken wordt gebezigd. Is deze onderste te koud geworden, dan draait men de platen om, zoodat de onderste nu boven de vlam, en de vroeger boven geplaatste nu onder komt. Zoo kan men daarmede voortgaan, zoolang de lamp maar branden blijft, en de turfkolen met hare asch en hare zwavelige dampen zullen ons niet meer hinderen. Een aangehangen papiertje zegt ons, dat dit eene Amerikaansche uitvinding is. Waarmee de werktuig- en natuurkunde zich al niet bemoeit, zou men zeggen.

Is onze mijmeraar van daar straks bij de vorstelijke draaibank ons tot hiertoe gevolgd? Zoo ja, dan zal hij uit de zaal, die wij nu intreden, zeker niet spoedig zijn weg te krijgen. Want het eerste wat daar ons in het oog valt, is eene piano, blijkbaar niet van nieuweren bouw en nog een vleugel daarnevens. De eerste, zegt men, heeft toebehoord aan *madame* DE MAINTENON, en de tweede aan MARIE ANTOINETTE! Wees een mensch, zoo positief, zoo realistisch, zoo plat prozaisch zelfs als maar mogelijk is: toch zult ge u van een oogenblik peinzens niet kunnen onthouden, als die beide voorwerpen u plotseling en te zamen het beeld harer beide bezitsters voor den geest roepen. *La veuve* SCARRON, eerst worstelende met betrekkelijke armoede en ontberingen, en later, niet in naam, maar inderdaad in den krachtigsten zin des woords, koningin van Frankrijk, nevens de keizersdochter, die haar leven eindigde onder de guillotine!

Men zou kunnen vragen, wat deze werktuigen hier brengt, in eene zaal, die wij gevuld zien met toestellen, bestemd tot demonstratie van de wetten der geluidgolvingen. Maar wij willen niet vergeten, dat deze wetten in het Conservatoire vooral in hare toepassingen moeten onderwezen worden, en dat dus de bouw der muziekinstrumenten daarbij vooral moet worden behandeld. In de kas, daar in den hoek, vinden wij dan ook eene verzameling van de meeste andere instrumenten van dien aard, en zie hier in die middenkas nog eene piano, een model ter halver grootte, opzettelijk ingerigt om alle deelen in

hunne werking te vertoonen en dus de inrigting te verklaren. Daarboven staan een aantal stemvorken, van men zou bijna zeggen reusachtige grootte. Er staat een kijkertje op een standaard bij, en eene gewone moderateurlamp; wanneer wij wat naderbij treden, bemerken wij dat elk der stemvorken bovenaan een klein spiegeltje draagt. Als men eene proef daarmede doen wil, dan neemt men (zie fig. 1) twee van die stemvorken (D D) en plaatst deze met de lamp (L) en het kijkertje (V) zoo, dat het licht (O) der lamp, door terugkaatsing eerst in het eerste, dan in het tweede spiegeltje, juist in den kijker wordt geworpen.

Fig. 1.



Men ziet dus door dit kijkertje het licht van de lamp en wel, zoodra wij het ijzeren schoorsteentje, met één klein gaatje er in, over het lampglas hebben geschoven, alleen dit lichtende puntje. Laat ons nu door een strijkstok de eene stemvork, de regtopstaande, aan het toongeven, dus in trilling brengen. Dan trilt het spiegeltje, dat hij draagt, mede, en het gevolg daarvan is, — gelijk wij kunnen voorzien, als wij ons herinneren hoe in een spiegel, die in beweging is, alle voorwerpen in beweging geraken en heen en weer of op en

neder schijnen te gaan, — dat nu ook het lichtpunt in ons kijkertje zich op en neder beweegt. En dit gaat zoo snel, dat wij die beweging met het oog niet volgen kunnen, of, met andere woorden, dat dat punt in den kijker zich als eene lichtstreep vertoont. Brengen wij, in plaats van de regtopstaande, de tweede, liggende stemvork in trilling, dan vertoont zich evenzeer eene streep, maar nu ook eene horizontale, liggende, in den kijker. Maar als wij de beide stemvorken *tegelijk* doen toon geven, dan zien wij in den kijker de streep vervangen door eene figuur, die, al naarmate de stemvorken veel of weinig van elkander in toon verschillen, een cirkel is of tot de meest zamengestelde behoort, waartoe de wiskunde vergelijkingen heeft. Een cirkel is het, wanneer de beide stemvorken volkomen gelijk zijn gestemd; zijn zij dit niet volkomen, dan wordt de figuur een lang rond, dat zich schijnt te bewegen, en wel des te sneller, naarmate de vorken meer in toon verschillen. Men kan dus hiermede *zien*, of zij volkomen gelijk gestemd zijn of niet. Hetzelfde is het geval, als de vorken, in plaats van den zelfden toon, twee verschillende toonen geven. Vormen zij b. v. een terts, een kwart of een kwint, dan zijn de figuren veel meer zamengesteld dan bij het unisoön, maar zij staan alweder volkomen stil of bewegen zich, al naardat het accoord volkomen zuiver is of niet. Een volkomen doof mensch zou op deze wijze een muziekinstrument kunnen stemmen. Het apparaat wordt door den uitvinder, LISSAJOUS, die het nu weinig meer dan een jaar geleden bekend maakte, *l'appareil pour l'étude optique des vibrations sonores* genoemd, en het is een van de belangrijkste, die in langen tijd voor de geluidsleer zijn voorgesteld.

Op de trillingen in de lucht volgen die van den ether; op het geluid volgt het licht. Hier in deze zaal zien wij eene rijke verzameling van fraaije toestellen, tot de studie van den gang en de werking der lichtstralen bestemd. Zie b. v. eens...... maar wat doet die man daar? *Ah voilà le soleil*, zegt hij, nu deze juist door de wolken breekt, en hij sluit de luiken, zoodat wij in een oogenblik geheel in 't duister staan. Doch dit duurt niet lang: wij zien hem aan een der luiken iets stellen en bij het woord: *messieurs, je vais vous montrer l'effet du microscope solaire*, ontstaat op een wit scherm, dat hij op

den tegenoverstaanden wand heeft ontrold, eerst een helder verlicht cirkelvlak en spoedig zien wij daarin, met meer dan duizendmalige vergrooting, de diertjes uit slootwater zich bewegen, zouten kristalliseren enz. Al hebben wij dit ook vroeger dikwijls gezien, wij zien het toch hier met genoegen weer, vooral als wij opmerken, hoe na de vertooning eenige bezoekers den toestel, waardoor die voortgebragt is, gaan bekijken, en hoe de vertooner, in weinige doch welgekozene bewoordingen, hun de inrigting en werking daarvan verklaart. En er zijn hier meer toestellen, die in werking worden vertoond, zoo als stereoskopen, chambres obscures enz., tot kijkkasten toe. Zie hoe die twee Franschen, menschen uit den handwerksstand, zooals blijkt uit hunne taal en kleeding, dit alles met belangstelling gadeslaan en van alles het hoe en waarom willen weten!

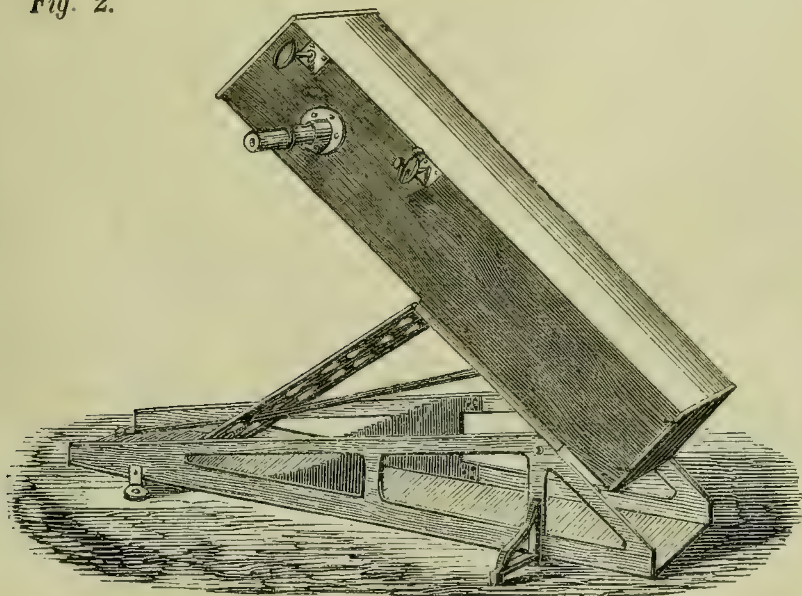
Wat hebben wij ons reeds langen tijd bezig gehouden met alles te bezien, en wat blijft er nog veel te bezien overig! Wij moeten ons haasten, als wij hier niet den geheelen dag willen doorbrengen. Zijn er nog dames in ons gezelschap? Ik durf niet omkijken. Op de Boulevards waren er nog al eenige bij ons. Bij het ingaan in 't Conservatoire zijn er reeds sommige verder gewandeld. Er zullen er nog wel andere weer vertrokken zijn, vooral toen wij daar bij de stoommachines kwamen. Maar zoo er zijn, die den moed en het geduld hebben gehad ons tot hiertoe te volgen, wij willen om haar niet te veel te vergen onzen scheikundige verzoeken haar tot cicerone te verstrekken in de nu volgende zaal, eigenlijk slechts de andere, door ons nog niet betreden helft van die, welke wij eerst als de zaal voor aardewerk en porselein aanduidden, en die, wij zien het nu, niet enkel dit maar ook glas bevat. En zij veroorlooft ons een blik op de glasfabrikatie te slaan, zoo veelomvattend als wij dit voor de diepgaandste studie slechts zouden kunnen wenschen. Glas uit de oudste en de nieuwste tijden, heel bewerkt, half afgewerkt, geslepen en ongeslepen, in allerlei vormen en tot allerlei doeleinden, wisselt hier met allerlei grondstoffen af. Spoeden wij ons voort en staan wij ook niet stil in de volgende zaal, waar ons het hoofd dreigt te duizelen van al die plankjes en stijltjes met gele, roode en blaauwe zijden draden. Maar hoeden wij ons, al gaan wij er ook zoo

haastig voorbij zonder ons er veel om te bekommeren, deze vreemde zaken gering te achten. Het zijn modellen, die bij het onderwijs in de hoogere deelen der wiskunde voortreffelijke dienst doen. Met niet minderen haast gaan wij ook langs die prachtige reeks van modellen en voorbeelden van oude en nieuwe bouwkunst en langs de verdeelwerktuigen; maar een oogenblik willen wij toch nog wijden aan de rekenmachines, waarvan wij er verschillende, daar in die kas in den hoek, bijeen vinden. Wij houden ons daarbij op, niet om ze in gedachte uit elkaar te nemen en hare inrigting te verklaren, maar slechts om in het algemeen te wijzen op het doel, dat men daarmede wil bereiken. Het zijn toestellen, bestemd om als men b. v. een wijzer gesteld heeft op eenig getal, zij het van drie of meer cijfers, en een anderen wijzer op een ander dergelijk getal, het produkt dier getallen, of ook hun quotient, of ook hunne magten en wortels, in eens aan te wijzen, dus om alles mechanisch te verrigten, wat in het rekenen zuiver machinaal en dus lastig, onaangenaam en tijdroovend is. Als zoodanig zijn zij ons het beeld van een streven, dat zich in onzen tijd openbaart in alles, in alle takken van nijverheid, in alle handwerken, in sommige kunsten zelfs. Het groote geheim om veel en goed, dus om goedkoop voort te brengen, ligt in de verdeeling van den arbeid. Maar die verdeeling heeft uit den aard een neerdrukkenden, verlagenden invloed op den werkman en dus op den langen weg eene demoraliserende werking op de massa's. Zoolang een werkman nu eens dit en dan eens dat maakt, is hij genoopt om te denken bij zijn werk, zijne ziel blijft bij zijn arbeid; hij gevoelt zich mensch, terwijl en omdat hij werkt. Maar laat hem, zooals een consequent doorgevoerde verdeeling van den arbeid dit medebrengt, aanhoudend en zonder tusschenpoos niets anders dan één enkel ding maken, een deel nog veelal van een geheel, waarin zijn aandeel als 't ware wordt opgenomen en verdwijnt, dan moet daardoor zijn geheele aanzijn eene verandering, niet ten goede, ondergaan. Het gevoel van zijne individualiteit wordt uitgedoofd, zijn geest is bij den arbeid in volkomen rust, slechts zijne spieren werken, hij vegeteert in plaats van te leven.... totdat zijn dagwerk volbragt is en hij in uitspattingen van allerlei aard zijnen levenslust botviert. Dit kwaad zou eene schrikbarende hoogte

hebben bereikt en, als het niet reeds de maatschappij had verwoest, deze toch bedreigen met een gevaar, even vreeselijk als moeijelijk af te wenden, indien de werktuigkunde het niet reeds van den beginne af in den wortel had bestreden. Zoodra één voorwerp, van welken aard ook, in grooten getale moet worden voortgebragt, dan nemen de werktuigen, door den stoom als 't ware bezield, dit den mensch uit de handen: zij kunnen het, sneller niet alleen, maar ook beter maken. De mensch is bestemd om met zijn geest evenzeer als met zijne handen te arbeiden; van allen arbeid, waarbij die geest ontbeerlijk is, ontheffen hem de door velen in hunne blindheid nog gesmade machineriën.

Wij gaan voort en vinden, na ons punt van uitgang op de bovenverdieping weder te hebben opgezocht en nu regts, in plaats van links, te zijn gegaan, weder stoomwerktuigen en wat daarbij wordt gebezigd, vervolgens werktuigen, die door water in beweging worden gebragt. Wij verlaten hier voor een oogenblik den zooveel mogelijk regtuitstrevenden gang, dien wij tot heden hebben gevolgd, om een blik te slaan in dat zijzaaltje, met astronomische werktuigen gevuld, die, wij zien dit dadelijk, niet tot waarnemingen zijn bestemd, maar meer om hunne inrigting en de verbeteringen, welke deze achtereenvolgens heeft ondergaan, voor het oog zigtbaar te maken. Het nieuwste, wat ons hier in 't oog valt, is de teleskoop van FOUCAULT. (Zie fig. 2). Men ziet aan het koperen buisje, dat bovenaan ter zijde uitsteekt, zoowel als aan het

Fig. 2.



van onder geheel gesloten zijn der vierkante houten buis, dat het een Newtoniaansche teleskoop is, en dat het beeld van eenig verwijderd voorwerp, door den onder in de buis geplaatsten grooten spiegel gevormd, opgevangen wordt door een aan het boveneind schuin geplaatst spiegeltje, om daardoor naar het koperen oogbuisje, en dus naar het oog, dat men er voor houdt, teruggekaatst te worden. Maar als dit zoo is, wat is er dan vreemds aan, vraagt misschien iemand, die zich herinnert, dat de beschrijving van zulk een teleskoop in elk leerboek der physica te vinden is. Doch de lezers van het *Album der Natuur*, die ook het bijblad wel eens inzien, weten daar meer van. Zij kennen de bijzondere wijze, waarop FOUCAULT het voornaamste deel der teleskopen, den spiegel, vervaardigt. Vroeger werd deze steeds van metaal gemaakt. Een door zijne hardheid, fijnheid en witte kleur daartoe geschikt metaalmengsel werd tot eene dikke schijf gegoten en deze in de behoorlijke gedaante gebragt, geslepen en gepolijst. FOUCAULT neemt eene glazen schijf, slijpt en polijst die als tot een spiegel, en bedekt die dan, niet aan de achterzijde zoo als voor een gewonen spiegel, maar juist op het vlak, dat spiegelend worden moet, met eene zilveroplossing, waaruit hij door bijvoeging van een ander vocht het zilver in den metaalstaat zich doet afscheiden, dat nu het glas met eene gladde, glanzende laag bedekt, waarvan de vorm geheel door dien van dat glas wordt bepaald. Zoo verkrijgt FOUCAULT spiegels van zilver, in plaats van uit spiegelmetaal, gemakkelijker te vervaardigen en dus minder kostbaar dan deze, en bovenal veel minder wegende, zoodat men nu bij groote spiegels niet de helft zooveel moeite als vroeger hebben zal, om ze zóó te plaatsen, dat zij niet doorbuigen en dus niet hunnen juisten vorm verliezen. In den laatsten tijd is het hem bovendien gelukt, aan die spiegels nog een beteren vorm, dan de tot nog toe gebruikelijke sphaerische, te geven en daardoor de kracht van zijne instrumenten verbazend te verhoogen. Zie hoe de scheikunde spiegels leert vervaardigen ten dienste der astronomie, hoe twee schijnbaar zoover van elkaar af gelegen onderdeelen der algemeene natuurwetenschap elkander zusterlijk de hand reiken om elkanders hulpmiddelen, dat is elkanders magt, te vermeerderen.

En nu willen wij weder verder gaan; er blijven ons nog de zalen der eigenlijke physika en der uurwerken te zien overig. Maar daar heb ik onvoorzigtig gesproken. Het woord uurwerken herinnert aan den tijd en met schrik bemerken wij, hoeveel uren wij reeds in 't Conservatoire hebben doorgebragt. Mijne tot hiertoe getrouwe medgezellen beginnen er vermoeid uit te zien, vermoeid naar het ligchaam en naar den geest. Om niet op het laatst geheel alleen te blijven dwalen, maak ik *à mauvais jeu bonne mine* en stel voor het bezoeken dier zalen uit te stellen tot »eene volgende gelegenheid." Dit wordt aangenomen en wij vertrekken. Onder het trappen afdalen merkt een mijner begeleiders op, dat thans aan mij de beurt van peinzen schijnt gekomen te zijn. Maar dit komt, omdat ik bij mij zelven naga, wat wij al zoo hebben gezien, en mij daarbij afvraag, of dit nog al der moeite waardig was, bovenal of de keus der voorwerpen, waarop ik de aandacht mijner welwillende medgezellen meer bijzonder heb gerigt, in staat zal zijn geweest om hun een eenigzins blijvend denkbeeld te geven van die inrigting, waarop Frankrijk met zooveel regt roem draagt, en of zij dus bij die »volgende gelegenheid" mij wel eens weder zullen willen vergezellen?

De zetter mag hierbij wel een kapitaal vraagteeken plaatsen.

ALBUM DER NATUUR.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Eene nieuwe rangschikking der Zoogdieren, die voornamelijk op het verschil der hersenen is gegrondvest, is onlangs door den beroemden Prof. OWEN, thans *superintendent* van het natuurhistorische gedeelte van het Britsch Museum, voorgesteld (*On the characters, Principles of Division and Primary Groups of the Class Mammalia. Read* [*at the Linnean Society*] *Febr. 17th and April 21st*, 1857). Dat er bij de Monotremata en Marsupialia geen *corpus callosum* aanwezig is, had OWEN reeds vroeger doen opmerken. Deze vormen de eerste onderklasse, de *Lyencephala*. De overige zoogdieren vormen drie onderklassen *Lissencephala*, *Gyrencephala* en *Archencephala*. Bij de *Lissencephala* zijn de groote hersenen nog klein, zoodat zij de *lobi olfactorii* van OWEN van voren en de geheele massa der kleine hersenen van achteren onbedekt laten; hare oppervlakte is gewoonlijk glad of met weinig windingen. Grooter ontwikkeling der groote hersenen, die met weinige uitzonderingen altijd windingen aanbieden, onderscheiden de *Gyrencephala*; waar de windingen ontbreken, zoo als in *Hapale* en *Lemur*, is echter het cerebellum voor een groot gedeelte door de groote hersenen bedekt. Bij de *Archencephala* zijn de halfronden der groote hersenen van boven tot achter de groote hersenen uitgestrekt, en hebben eenen *lobus posterior* en *hipp campus minor*. Hiertoe behoort de mensch. Het geheele schema der verdeeling is het volgende:

Mammalia	*Archencephala*		ORDO	I.	*Bimana.*
	Gyrencephala	*Unguiculata*	—	II.	*Quadrumana.*
			—	III.	*Carnivora.*
		Ungulata	—	IV.	*Artiodactyla.*
			—	V.	*Perissodactyla.*
			—	VI.	*Proboscidea.*
			—	VII.	*Toxodontia.*
		Mutilata	—	VIII.	*Sirenia.*
			—	IX.	*Cetacea.*
	Lissencephala		—	X.	*Bruta.*
			—	XI.	*Cheiroptera.*
			—	XII.	*Insectivora.*
	Lyencephala		—	XIII.	*Rodentia.*
			—	XIV.	*Monotremata.*
			—	XV.	*Marsupialia.*

Onder den naam van *Artiodactyla* vereenigt OWEN de *Ruminantia*, de varkens en den Hippopotamus, welke een even getal vingers hebben, terwijl tot

de *Perissodactyla*, behalve de eenhoevige, de overige veelhoevigen met uitzondering van den olifant (*Proboscidea*) behooren. De *Toxodontia* omvatten slechts twee fossile geslachten (*Toxodon* en *Manatus*). De *Bruta* omvatten de *Edentata* van de vroegere schrijvers. De benamingen der overige orden behoeven geene verklaring.

Het is niet te ontkennen, dat in de gewone, vroeger aangenomen verdeelingen de plaats der *Insectivora*, der *Rodentia* en der *Bruta* te hoog schijnt te zijn; maar men vergete niet, dat elke rangschikking in eene enkele reeks uit den aard gebrekkig is, daar de affiniteiten zoo menigvuldig zijn, dat alleen een net, geenszins een ladder het beeld eener natuurlijke verdeeling kan voorstellen.

Wij durven niet bepalen, of deze verdeeling van OWEN, zoo als zij daar ligt, spoedig de thans aangenomen rangschikking verdringen zal. De orde der Ruminantia b. v. is te natuurlijk om haar voor een systematisch inzigt op te offeren. In alle geval zal de nieuwere rangschikking, die slechts eene benadering der natuurlijke methode is, voordeel trekken van OWEN'S gevoelen. Vele rangschikkers schijnen slechts iets nieuws te willen, en schudden de natuurlijke familiën en geslachten als een spel speelkaarten. Onder deze willekeurige nieuwheidzoekers kan een man als OWEN natuurlijk niet gerekend worden.

J. V. D. H.

Een merkwaardige diamant. — Nog steeds is de oorsprong des diamants in digten nevel gehuld. Is de koolstof gekristalliseerd onder den invloed eener groote hitte, of is, zoo als anderen vermoeden, de diamant een ontledingsprodukt van organische ligchamen, waarvan een deel der koolstof onder de werking eener aanzienlijke drukking, en in tegenwoordigheid van water, den kristalvorm heeft aangenomen? Tot dusverre laat zich geene dier beide vragen met eenige zekerheid, ja waarschijnlijkheid toestemmend beantwoorden. Een voornaam middel, om ten eenigen tijd daaromtrent tot meer zekere kennis te geraken, is het onderzoek van de vreemde stoffen, die als onzuiverheden somtijds in diamant besloten worden aangetroffen. Zulke nasporingen zijn reeds door sommigen geschied. BREWSTER, PARROT, GOEPPERT, PETZHOLDT hebben gewag gemaakt van daarin bevatte kleine, zwarte, soms ook geel en bruin gekleurde ligchaampjes, die de laatsten zeer geneigd zijn om te houden voor overblijfselen van organische ligchamen, ofschoon het er verre af is, dat het mikroskopisch onderzoek daarvan het stellige bewijs zou geleverd hebben. Allen, die zich met dit onderwerp hebben bezig gehouden, stemmen echter daarin overeen, dat die ingesloten ligchaampjes nimmer eenen kristalvorm vertoonen, maar integendeel steeds geheel vormloos zijn. Onlangs nu heb ik gelegenheid gehad eenen diamant te onderzoeken, — mij tot dat einde toevertrouwd door den heer A. DE ROEVER te Amsterdam, — waarin vierkante, prismatische, in allerlei bogten gewonden kristallen, deels ook ophoopingen

van teerlingen, zich in grooten overvloed te midden der diamantmassa bevinden. Het is mij gebleken, dat deze kristallen uit ijzerpyriet bestaan, derhalve uit eene stof die overal ontstaat, waar organische ligchamen zich ontleden onder de tegenwoordigheid van ijzer, waarmede de vrij wordende zwavel zich verbinden kan. Intusschen moet men niet vergeten, dat dezelfde verbinding ook in plutonische gesteenten wordt aangetroffen, zoodat men nog geen regt heeft uit hare tegenwoordigheid alleen te besluiten tot den organischen oorsprong des diamants.

Voor eene uitvoeriger beschrijving, vergezeld van de noodige afbeeldingen, verwijs ik den lezer naar de Werken der Koninklijke Akademie, waarin zij eerlang verschijnen zal.

Ten slotte druk ik den wensch uit, dat deze merkwaardige diamant, welke tot hiertoe geheel eenig is, voor eene wetenschappelijke instelling moge worden aangekocht, opdat hij aldus voor de wetenschap en voor latere nasporingen moge bewaard blijven.

HG.

Verhouding tusschen de digtheid der vochten en de snelheid van het licht daarin. — Onlangs hebben GRAILICH en HANDEL aan de Keizerlijke Akademie te Weenen de uitkomsten medegedeeld eener merkwaardige reeks van proeven over dat onderwerp. Volgens hen bestaat er tusschen de verandering in digtheid van hetzelfde vocht en de snelheid, waarmede zich het licht daarin voortplant, eene verhouding, die steeds door eene zeer eenvoudige formule kan worden uitgedrukt. De coëfficient van zamentrekking van den alkohol is altijd het dubbel van den coëfficient van vertraging der lichtsnelheid. Bij eene oplossing van chlorammonium is de eerste coëfficient anderhalf maal zoo groot als de tweede. Welligt mag men daaruit ook besluiten, dat de verhoudingen tusschen de snelheid van voortplanting en de digtheid der stof in het algemeen zich mede door eene zeer eenvoudige formule laten uitdrukken.

HG.

Phosphorescentie van Lampyris. — In den Jaargang 1852, bl. 225 en volg. van dit Album, heb ik een overzigt gegeven van hetgeen ons toen bekend was aangaande het lichtgevend vermogen van vele dieren.

Eene bijdrage tot die kennis is onlangs geleverd door KÖLLIKER (z. *Monatsber. d. Berl. Akad.*, Julij 1857), die verzekert, in het phosphorescerend orgaan der *Lampyris*-soorten zenuwen gevonden te hebben, terwijl dan ook de eigenschap om licht uit te stralen onder den onmiddellijken invloed der willekeur en van het zenuwstelsel des diers zoude staan. Alle stoffen, die de zenuwen prikkelen, zoo als alkaliën, zuren, zouten, alkohol, ether, kreosoot enz., en desgelijks werktuigelijke prikkels, elektriciteit, warmte, deze alle brengen de phosphorescentie te weeg. Stoffen daarentegen, die vergiftig op de zenuwen

werken, inzonderheid blaauwzuur en coniïne, vernietigen haar. KÖLLIKER besluit daaruit, dat er in het orgaan geene stof bestaat, die door hare verbranding lichtgevend wordt. Dit besluit schijnt echter eenigzins voorbarig en in strijd met de uitkomsten van andere proeven. De mogelijkheid toch bestaat, dat, ten gevolge van den zenuwinvloed, er zekere wijzigingen in het orgaan plaats grijpen, waardoor eene langzame verbranding van eene daar aanwezige zelfstandigheid mogelijk wordt gemaakt.

KÖLLIKER heeft ook het anatomisch maaksel der lichtgevende organen onderzocht. Hij bevond dat zij kleine zakjes zijn met zeer dunne wanden, welke inwendig gevuld zijn met veelhoekige cellen. Een gedeelte dezer cellen is doorschijnend; deze bevatten eene uit zeer kleine moleculen bestaande massa, die de eigenlijke lichtgevende stof zoude zijn. Andere cellen bevatten daarentegen uras ammoniae. Tusschen deze cellen, waarvan K. de eersten voor zenuwcellen houdt, vertakken zich tracheën en zenuwtakjes, die hij niet tot aan hun uiteinde vervolgen kon.

Eindelijk vermeldt K. nog het feit, dat deze dieren, op het oogenblik dat zij licht uitstraalden, eene zeer gevoelige galvanometernaald vier, vijf en zelfs zeven verdeelingen deden afwijken.

HG.

Eene herroeping. — In het Wetenschappelijk Bijblad van het laatste nommer des vorigen jaargangs, bl. 90, is melding gemaakt van eene ontdekking, die, indien zij wel gegrond ware, voorzeker merkwaardig mogt heeten. Overblijfselen van het Reuzenhert zouden namelijk ter zelfder plaats gevonden zijn met voortbrengselen van menschelijke kunstvlijt. Deze overblijfselen, waarvan het voornaamste een eerste halswervel of atlas is, werden bestemd door den Geneefschen hoogleeraar PICTET, die zich in de palaeontologie eenen teregt beroemden naam heeft verworven. Het scheen derhalve dat men de juistheid van het feit niet wel betwijfelen kon. En desniettegenstaande heeft eene dwaling plaats gegrepen, die PICTET zelf ontdekt en in het laatst verschenen September-nommer der *Bibliothèque universelle*, *Arch. gén.*, p. 55, zich gehaast heeft bekend te maken, op eene wijze die den eerlijken wetenschappelijken man kenmerkt.

....»Het voornaamste feit," zegt hij, »hetwelk in het palaeontologisch gedeelte mijner verhandeling is medegedeeld, berust op eene dwaling, die ik mij haast te herstellen. De atlas van het herkaauwend dier, waaruit ik tot de aanwezigheid van het Reuzenhert besloten had, heeft vermoedelijk toebehoord aan eene der groote soorten van runderen. Ik had gemeend hem te kunnen bestemmen door eene vergelijking met den atlas van den eland en met dien van het gewone rund. Zijne gelijkenis op den eersten en het groote verschil met den tweeden hadden het voor mij waarschijnlijk gemaakt, dat hij behoord

had aan een dier van het hertengeslacht. Doch de verbazende veranderlijkheid van dezen wervel in de beide geslachten heeft mijne redenering doen falen, en op nieuw aangetoond, hoe onvoorzigtig het is uit onvolkomen brokstukken eene soort te bestemmen. Er was bij mij wel is waar eenige twijfel overgebleven, en ik had een gipsafgietsel van het been medegenomen op eene reis, waarvan ik pas terug gekomen ben.

De rijke verzamelingen in het museum te Parijs en de welwillendheid der heeren MERLIEU en GRATIOLET hebben mij tot eene volledige vergelijking in staat gesteld. Weldra bevond ik, dat de atlas van den bison, die zeer weinig gelijkt op dien van het rund, daarentegen bijna alle de kenmerken heeft van dien uit het meer van Moosseedorf, en dat hetzelfde geldt van eenige groote fossile runderen van het quaternaire tijdperk. Het been, waarvan hier sprake is, bewijst derhalve het bestaan van een dezer dieren gedurende het tijdperk, dat door den heer TROYON beschreven is. Dit feit trouwens is van veel minder gewigt, daar het bestaan van runderen in dien tijd reeds door vele overblijfsels bewezen was."

Wij hebben gemeend het voorbeeld van den heer PICTET te moeten volgen, door aan onze Lezers zoodra mogelijk kennis te geven van eene dwaling, die, hoe ligt ook begaan, niet onbelangrijk is uit hoofde van de daaruit afteleiden gevolgtrekkingen.

D. L.

Afstamming van het paard. — BLASIUS (*Fauna der Wirbelthiere Deutschlands*, *Bd.* I, § 503) houdt het voor uitgemaakt, dat de tamme paarden afstammen van de wilde, die nog in kleine troepen, die zelden vijftig stuks tellen, in Midden Azië worden aangetroffen. Uit Midden-Azië hebben zij zich over alle landen van den aardbol verspreid. Zij zijn lichtgrijs met zwarten bek, witachtigen neus, zwarte manen en staart, en hebben op den rug eene zwarte aalstreep, even als de ezels. Zij zijn kleiner dan de meeste tamme paarden en bezitten een grooteren kop, langere ooren en een meer gewelfd voorhoofd. De kortharige, overeind staande manen loopen van tusschen de oogen tot op het schouderblad. De staart is minder langharig dan bij tamme paarden. In den winter is de huid met lange ruige haren bedekt, die op den rug gekroesd zijn.

[Over 't geheel verschilt dus het Aziatische wilde paard nog al van het tamme en nadert in sommige opzigten tot den ezel. Sedert eenigen tijd bevinden zich in den *Jardin des plantes* te Parijs twee wilde paarden, die door den Onderkoning van Egypte ten geschenke zijn gezonden aan de Keizerin EUGÉNIE, en door GEOFFROY ST. HILAIRE beschouwd werden als eene nieuwe soort van het geslacht *Equus*, welke het midden houdt tusschen het paard en den ezel. Zij zijn uit Syrië afkomstig, en wel uit de woeste streken aan de Roode Zee, waar zij evenwel zeldzaam en in gering aantal worden aangetroffen. Aan de

Ouden was deze paardensoort bekend; ARISTOTELES geeft eene beschrijving van een Syrisch paard, die, volgens ST. H., volkomen past op de twee thans te Parijs aanwezige dieren. Van de bastaardsoorten tusschen paard en ezel (den muilezel en het muildier) onderscheidt zich het Syrische wilde paard door veel kortere ooren, en door een kleineren, fijner en schooner gevormden kop. — Zouden van dit dier misschien de Arabische en de daarmede verwante paarden afkomstig kunnen zijn? Het Arabische tamme paard verschilt wel is waar van het wilde Syrische, — maar het verschilt evenzeer van het Midden-Aziatische.]

D. L.

Over de eigenschappen en het nut van het roode en zwarte bloed heeft E. BROWN—SÉQUARD aan de *Académie des Sciences* vier zeer belangrijke vertoogen aangeboden, die minder geschikt zijn om hier bij wijze van uittreksel medegedeeld te worden, maar waarvan wij de algemeene conclusie geven, zooals die door den schrijver geformuleerd is. Zij luidt als volgt: »Wij gelooven, dat uit de door ons vermelde feiten volgt, dat het roode bloed de levens-eigenschappen vermeerdert, maar dat het onvermogend is om ze in werking te brengen door ze te prikkelen, terwijl het zwarte bloed een krachtige prikkel is voor de zenuw-middenpunten, en ook, ofschoon in geringere mate, voor de zenuwen en de zamentrekbare weefsels. Het zwarte bloed bezit daarentegen niet, of althans slechts in zeer geringen graad, het vermogen om de levens-eigenschappen te onderhouden, en nog minder om ze weder voort te brengen." (*Compt. rendus*, T. XLV, pag. 566.)

D. L.

Verhouding van het dier tot de plant. — Ook Dr. A. HELFFERICH (*die neuere Naturwissenschaft, ihre Ergebnisse und ihre Aussichten*, Triest 1857) is opgekomen tegen het overdrevene materialismus, dat in den laatsten tijd hier en daar zich heeft laten hooren. In een hoofdstuk over organismus en teleologie bespreekt hij ook de verhouding tusschen dier en plant. We gelooven goed te doen, met daaraan een eenigermate meer uitvoerig uittreksel te ontleenen.

Ten einde de bedoelde verhouding te leeren kennen, is 't in de eerste plaats noodig, een duidelijk inzigt te hebben in de verhouding, die er bestaat tusschen het *planten-* en het *dierenrijk*. Dat beide rijken parallel *naast* elkander loopen, blijkt reeds daaruit, dat ze zich wederkeerig noodig hebben [bedingen] en aanvullen. De plant ademt het koolzuur in, 'twelk het dier uitademt, terwijl het dier de zuurstof inademt, welke de plant uitademt. De plant ontleedt het koolzuur en neemt de vaste stof, de koolstof, daaruit tot zich, om haar ligchaam op te bouwen; het dier verbindt de zuurstof met koolstof van het eigen ligchaam en geeft deze verbinding in gasvorm van zich, om zich van eene verbruikte stof te ontdoen. Zoo leeft elk der beide rijken om zoo te

zeggen van 't afval, van de excrementen of de uitscheidingen der teruggaande ontwikkeling van het andere. [In eene nadere ontwikkeling van deze waarheden behoeven we hier niet te treden.] Hoe waar dit alles nu ook zij, met die *scheikundige* tegenstelling kan men echter niet het leven zelf doorgronden. Men moge toch beweren, dat de plantencel en de dierlijke cel uit dezelfde bestanddeelen zijn zamengesteld, de grond zelf, wáarom uit eene cel een dier en niet eene plant ontstaat, laat zich met de ons ten dienste staande hulpmiddelen evenmin aangeven, als de daarin inwonende wet, waarnaar uit eene cel altijd slechts een individu van eene bepaalde soort zich ontwikkelt ... Moeijelijk is 't, een voldoend antwoord te geven op de vraag, of zich eene vaste en onverplaatsbare grenslijn tusschen planten en dieren laat trekken. Bij de hooger ontwikkelde soorten zijn de onderscheidene kenteekens schier handtastelijk. Alle hoogere dieren zijn voorzien van één of meer zeer ontwikkelde circulatiestelsels, die uit veelvoudig vertakte buizen bestaan; daarin loopen de voedingsvochten, het bloed en de lympha, rond. De plant mist elk circulatiestelsel: zelfs de z.g. melksapvaten zijn, zoo als SCHACHT met eene hooge mate van zekerheid heeft geleerd, melksapvoerende bastcellen. In de vaten der dieren worden lymph- en bloedligchaampjes door het geheele organismus rondgevoerd; slagaderlijk en aderlijk bloed zijn door de fijnste vaatvertakkingen met elkander verbonden; het weefsel ontneemt door diffusie aan het bloed wat het noodig heeft. De vaatbundels der plant voeren niet tot een centraal orgaan terug, ze verliezen zich òf in het voor ontwikkeling vatbare weefsel van elken stam- of wortelknop, òf ze verdwijnen in de tanden der bladeren ... Het dier heeft spijsverteringswerktuigen: het neemt de spijzen daarin op, verkleint of ontleedt ze, trekt er de oplosbare stoffen uit en geeft de niet bruikbare ongebruikt weder af. De plant bezit zulke werktuigen niet; hare worteltjes ontleenen aan den grond in water opgeloste stoffen, hare bladeren onttrekken aan de lucht gas- en dampvormige stoffen. Welk een afstand tusschen een' eik en een raderdiertje, een mikroskopisch wezen met spijsverteringsorganen, circulatie- en zenuwstelsel! En desniettemin heeft de ontwikkelingsleer deze klove aanmerkelijk verkleind. Zóo waar is het, dat alleen de genetische methode regt behoudt.... In de generatieleer hebben de »*zaaddiertjes*" eene groote, zeer groote rol gespeeld; men knoopte ten aanzien van den actus der generatie de meest avontuurlijke gissingen daaraan vast, totdat KÖLLIKER eens vooral de merkwaardige bewegelijke vormingen in het sperma verklaarde te zijn eenvoudig histologische vormelementen, die hij zaaddraden noemde en wier ontwikkeling uit cellen door het geheele dierenrijk hij deed kennen. Op eens ontdekte men de bewegelijke sporen (zwermsporen) der algen; wat lag alzoo nader voor de hand, dan de zwermsporen met de zaaddraden te identificeren, en, zoo als UNGER deed, de plant op het oogenblik der dierwording te betrappen! Daarmede nog niet tevreden, maakte MEYER, met het oog op de waargenomene molekulaire beweging der planten, uit de kleinste korreltjes

van den inhoud der cellen dierlijk levende individus, die de plant als hunne woning opbouwen, zoo als de polypen de koraal eilanden. Nu ontbrandde de hevigste strijd ten opzigte van den zoo nietigen Haematococcus pluvialis, wiens twijfelachtige dierlijke of plantaardige natuur uit eene menigte verwante verschijnselen verdient te worden nagegaan. De glinsterend roode blaasjes van het wondervolle wezen verraden aanvankelijk alleen eene plantaardige natuur, maar gaan echter onder geëigende omstandigheden schijnbaar over in eene soort van infusiediertjes met een slurpvormigen voeler en alle teekens van vrijwillige beweging. Neemt men met V. SIEBOLD aan, dat er infusoriën zijn, die geen darmkanaal en anus bezitten, geen vast voedsel opnemen en bij wie de mond, zoo niet ontkend, dan toch slechts door analogie aangenomen kan worden, — dat daarom alleen *willekeur* en *contractiliteit* als kenmerken van het dierlijke zijn kunnen worden aangenomen, dan is men inderdaad verlegen, waartoe men den Haematococcus zal rekenen.... Uit deze verlegenheid redt ons weder de juiste toepassing van de *generatie-wisseling*, 'twelk aan de scherpzinnigheid van COHN (*die Lehre vom Wachsthum der Pflanzenzelle;* 1850) niet ontsnapte. Bij onderscheidene algensporen komt uit een bepaald zekeren plantenvorm een vorm voort, die, wat betreft den bouw en de levenswijze, zich verhoudt analoog eene andere organische familie, n.l. de mond- en darmlooze infusoriën, en uit dit dierlijk ontwikkelingstijdperk in het ontwijfelbaar plantaardige na verloop van eenigen tijd terugkeert.... De energie der organische levensuitingen, die zich in de beweging openbaart, is hoofdzakelijk gebonden aan eene stikstofhoudende, contractile zelfstandigheid, maar bij de planten nog door een vast, meer traag vlies terug gehouden en geboeid. Bij de dieren, enkele trappen van ontwikkeling afgerekend, valt deze hinderpaal weg. De inwendige bewegelijkheid nu, waardoor verandering van de uitwendige omtrekken door zamentrekking en uitzetting, slingerende en derg. vormen van beweging, ten deele ook verandering van plaats te voorschijn wordt geroepen, is het wezenlijke vermogen, dat in de protoplasma-cel huist, maar aan de *cellulose cel* ontbreekt ... Onlangs heeft PRINGSHEIM eene schrede verder gedaan ter eindelijke grensbepaling van het generatieve leven, door aan te toonen, *dat geslacht eene constante eigenaardigheid is van alle organismen*, die, bij de 't hoogst georganiseerde dieren even als bij de eenvoudigste celplanten, in eene wonderbare analogie zich doet kennen ... Volgens den Schr. is 't slechts eene nieuwe uitdrukking voor de voormalige »generatio spontanea," wanneer men in de eerste beginselen van 't organische leven een *indifferentie-punt* inschuift, waaruit, door 't zamenkomen van *uitwendige* omstandigheden, òf een organismus A., òf een organismus B. ontstaat.

A. CN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Nieuwe sporen van een viervoetig dier in bonten zandsteen. — Het is bekend, dat voor meer dan twintig jaren in den bonten zandsteen bij Hildburghausen voetsporen ontdekt zijn van een viervoetig dier, waaraan KAUP den naam van *Cheirotherium* heeft gegeven. De meeste palaeontologen houden het dier, waarvan de indrukselen afkomstig zijn, voor een reptiel, vermoedelijk behoord hebbende tot de merkwaardige groep der Labyrinthodonten. Thans heeft men bij Luxeuil (departement der Haute-Saône) in den bonten zandsteen van Saint-Valbert dergelijke voetsporen ontdekt. DAUBRÉE, die dezelve beschreven heeft (*Compt. rend.*, XIV, 646), is echter geneigd daarin de sporen te zien, niet van een reptiel, maar van een zoogdier. De hoofdgrond, waarop deze meening steunt, is, dat de gevonden indrukselen, zoowel van de zool als van de vingers, eene korrelige oppervlakte vertoonen, die naar zijne meening, niet wel door de voeten van een kruipend dier kan te weeg gebragt zijn, daar deze aan de ondervlakte óf met kleine schubjes bezet, óf naakt zijn. Daarentegen zoude deze korrelige oppervlakte verklaard kunnen worden door de indrukselen, die de kleine huidtepeltjes maken, waarvan de voetzool van vele zoogdieren voorzien is.

Wij mogen, bij de mededeeling van dit op zich zelf belangrijk feit, echter niet ontveinzen, dat de grond, waarop dat gevoelen van DAUBRÉE berust, ons voorkomt veel te zwak te zijn, om daaruit alleen te besluiten tot het bestaan van zoogdieren in dit tijdperk, waarvoor tot hiertoe geen enkel zeker overblijfsel pleit. Eene getepelde huid aan de voetzool van Reptiliën is geenszins zulk eene zeldzaamheid als deze schrijver schijnt te meenen, waarvan elk zich bij het beschouwen van die onzer inlandsche padden overtuigen kan.

HG.

Versteeningen in het diluvium van Nederland. — Eene verzameling van petrefacten uit het diluvium van verschillende streken van ons vaderland, bijeengebragt door de voormalige commissie ter vervaardiging der geologische kaart van Nederland, is toevertrouwd geworden aan den met roem bekenden Breslauschen hoogleeraar FERD. ROEMER. Deze heeft in het jongst verschenen nommer van het *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, *Geognosie* etc., p. 385 van den jaargang 1857, een verslag gegeven van de uitkomsten van zijn onderzoek, waarvan wij hier de merkwaardigste aanstippen. De talrijke versteeningen uit

het Groningsche diluvium kunnen alle beschouwd worden als afkomstig van het eiland Gothland en behooren tot de bovenste afdeeling der Silurische groep. — Ook aan de in groot aantal in ons diluvium voorkomende krijt-gesteenten kent R. eenen noordelijken oorsprong (van de Deensche eilanden) toe. Andere overblijfselen uit de devonische en kolen-formatie, die in de zuidelijker deelen van ons diluvium, omstreeks Arnhem en Utrecht gevonden zijn, stemmen overeen met dergelijke in de grauwacke van den Rijn. Wat de versteeningen uit de Jura-formatie betreft, zoo behooren de hier te lande gevondene zoowel tot de lias als tot hare bovenste afdeeling, de bruine en middelste Jura. R. vond daarin de grootste overeenstemming met de versteeningen, die in den Vossberg, ten noorden van Osnabrück, voorkomen.

HG.

Bewaring van bloedzuigers. — VAYSON bezigt daartoe aarden potten, die nagenoeg de gedaante van een gewonen bloempot hebben, waarvan de bodem voorzien is van eenige gaatjes, die naauw genoeg zijn om aan de bloedzuigers den doorgang te beletten. Zulk een pot wordt gevuld met turfmolm en dan geplaatst in een bak met water. De bovenste opening wordt met grof gaas gesloten. Het water dringt door de gaatjes in den turfmolm, en de dieren vinden daarin eene woonplaats, die geheel overeenstemt met die, waarin zij in de natuur voorkomen. De bovenste lagen van den molm blijven bijna droog, terwijl de onderste geheel met water gedrenkt zijn. Tusschen deze beide uitersten vinden de bloedzuigers weldra de plaats, die voor hen het best geschikt is; zij graven gangen daarin en leven in den moerassigen bodem, geheel als in hunnen oorspronkelijken toestand. VAYSON heeft aan zijne potten dan ook den naam gegeven van *marais domestiques.* Het eenige, waarvoor men zorg heeft te dragen, is, dat men van tijd tot tijd het door de verdamping verloren gegane water in den ondersten bak weder aanvult, zoodat dit steeds op eene hoogte van ongeveer een palm staat. In dergelijke potten, maar dan geheel met natten turfmolm gevuld, kunnen de bloedzuigers ook verzonden worden.

Proeven te Parijs door TRIPIER en andere door QUATREFAGES genomen, hebben de groote nuttigheid dezer bewaarmethode bevestigd. De eerste bevond, dat van 200 in zulke potten bewaarde bloedzuigers, van den 26 Mei 1855 tot den 10 Julij 1857, er geen enkele gestorven was. Zij planten in den turfmolm ook voort. QUATREFAGES verkreeg van 100 op gelijke wijze bewaarde bloedzuigers, na vier maanden, gedurende welken tijd er slechts één gestorven was, 94 cocons, die hem een duizendtal jongen gaven. Ook bloedzuigers, die reeds gezogen hebben en die, door indompeling in water met een weinig

azijn, het bloed weder hebben uitgebraakt, hernemen na eenige weken verblijf in den turfmolm weder hunne vroegere kracht, zoodat zij op nieuw gebruikt kunnen worden. (*Compt. rendus*, 2 Nov. 1857.)

HG.

Boraxzuur in eene plant. — WITTSTEIN en APOIGER bevonden, dat in het zaad van *Maesa picta*, hetwelk onder den naam van *Saoria* in nieuweren tijd als een middel tegen den lintworm is aangeprezen, eene zekere hoeveelheid boraxzuur bevat is (*Ann. d. Chemie u. Pharmacie.* CIII, p. 362.)

HG.

Kunstmatig Margarinezuur. — Het is welbekend, dat uit een uitvoerigen arbeid van CHEVREUIL over de natuurlijke vetten voortgevloeid was, dat deze hoofdzakelijk uit drie hoofdvetsoorten waren zamengesteld, stearine, margarine, oleine, elke een eigen vetzuur bevattende, dat bij de verzeeping nevens oliezoet (glycerine) daaruit wordt verkregen. Twee dezer zuren behooren in de groote reeks van zuren, welker zamenstelling tot de algemeene formule $C^n H^{n-1} O^3$ kan worden teruggebragt, namelijk het stearinezuur (N = 36) en het margarinezuur (N = 34).

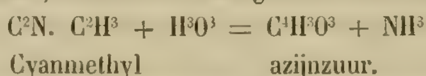
Voor eenige jaren heeft HEINTZ echter aangetoond, dat het margarinezuur geen zelfstandig zuur is, maar een mengsel van stearinezuur en palmitinezuur, insgelijks een vetzuur (N = 32), dat echter tot nog toe hoofdzakelijk in de palmolie was aangetroffen. De wijze, waarop HEINTZ deze stelling bewees, was in het kort deze, dat uit eene alkoholische oplossing van het gewone margarinezuur door toevoeging van kleine hoeveelheden eener oplossing van b. v. een barytzout, waarbij men voor elke nieuwe toevoeging het gevormde nederslag afzondert, verschillende nederslagen worden verkregen, welke, weder ontleed zijnde, vetzuren opleveren, wier smeltpunten van elkander afwijkend zijn, hetgeen niet het geval kon wezen, wanneer het margarinezuur eene chemisch homogene stof ware. Door uitbreiding dezer methode gelukte het hem zelfs, het margarinezuur in de beide opgenoemde vetzuren te scheiden.

De omstandigheid dat het margarinezuur, zooals het naar CHEVREUIL'S methode verkregen wordt, een lager smeltpunt heeft dan het stearinezuur en het palmitinezuur, waaruit het naar HEINTZ'S onderzoekingen was zamengesteld, werd door denzelfden natuurkundige insgelijks verklaard, daar hij aantoonde, dat bij de vetzuren en vetten somwijlen hetzelfde abnormale smeltpunt voorkomt als bij metaalmengsels, wier smeltpunt lager is dan de smeltpunten hunner zamenstellende bestanddeelen (b. v. het metaal van ROSE). Trouwens, elke twijfel werd ten slotte door HEINTZ opgeheven, daar het hem gelukte

uit zuiver stearine- en palmitinezuur door vermenging in bepaalde verhoudingen een vetzuur te verkrijgen, dat in alle opzigten (b. v. wijze van kristalliseren, smeltpunt) met het zoogenoemde margarinezuur overeenkomt.

Daarmede scheen het margarinezuur uit de reeks der vetzuren te moeten vervallen. Latere onderzoekingen (van KÖHLER enz.) hebben evenwel doen zien, dat, onverminderd de juistheid van HEINTZ'S onderzoeking, er evenwel hoogstwaarschijnlijk toch een vetzuur van de formule $C^{34} H^{33} O^{4}$ bestaat, dat echter een kunstprodukt is.

Bekend is de kunstmatige vorming der zuren uit de reeks $C^{n} H^{n-1} O^{3}$ uit de Cyanverbindingen der alkoholradicalen $C^{n-2} H^{n-1}$, b. v. de vorming van azijnzuur uit Cyanmethyl. Zij grijpt plaats bij de werking van bijtende alkaliën op gemelde Cyanverbindingen: 3HO wordt daarbij gebonden, waarvan H^{3} met de N des Cyans als NH^{3} ontwijken, terwijl de O^{3} met de overblijvende C en H aequiv. verbonden blijven, zoo als in laatstgenoemd voorbeeld.



$$C^{2}N.\ C^{2}H^{3} + H^{3}O^{3} = C^{4}H^{3}O^{3} + NH^{3}$$

Cyanmethyl azijnzuur.

De vorming van mierenzuur en ammoniak bij koking van blaauwzuur met potasch wordt op dezelfde wijze verklaard, daar het blaauwzuur de Cyanverbinding van de waterstof is, welke laatste als het onderste lid in de reeks der alkoholradicalen kan worden beschouwd.

Naar dit beginsel heeft men beproefd de Cyanverbinding van het alkoholradicaal Cetyl $C^{32}H^{33}$ in een vetzuur van de formule $C^{34} H^{33} O^{3}$ te veranderen. In spermaceti komt eene verbinding van dit Cetyl voor en langs een omslagtigen weg is het gelukt daaruit $C^{32}H^{33}.\ C^{2}N$ te bereiden en uit dit het gewenschte eigenlijk gezegde margarinezuur. Deze stof tot nog toe in geringe hoeveelheid verkregen: evenwel genoeg om het smeltpunt en de elementaire zamenstelling te bepalen. Het smeltpunt ligt bij 59°9 en is dus hetzelfde als dat van het natuurlijk voorkomende zoogenaamde margarinezuur. De elementair-analyse is, zoo als bekend is, naauwelijks als onderkenningsmiddel van vetten, wier zamenstelling weinig van elkander afwijkt, te gebruiken. Maar wat hier het belangrijkste is, dat kunstmatige margarinezuur laat zich — wanneer het zuiver is — door partiële praecipitatie niet meer in vetzuren van een verschillend smeltpunt scheiden.

Alzoo bestaat er hoogst waarschijnlijk een zuur van de zamenstelling $C^{34} H^{33} O^{3}$, dat echter alleen kunstmatig kan worden verkregen en geheel verschillend is van het margarinezuur, dat in de natuur voorkomt en waaraan men tot nog toe diezelfde formule had toegekend.

Gg.

Kleurstof in de vederen. — De heer AN. BOGDANOW, van Moskou, heeft zich, even als meer natuuronderzoekers, sedert eenigen tijd bezig gehouden met een onderzoek naar de kleurstof der vogelvederen, een punt, aangaande hetwelk nog weinig of niets bekend is. Het kwam daarbij vooral er op aan, om de kleurstof afzonderlijk en zuiver te verkrijgen uit de hoornachtige zelfstandigheid der vederen. Na verscheidene vergeefsche proefnemingen is het hem gelukt de kleurstof te trekken uit de roode vederen van *Calurus auriceps*, en wel door middel van kokenden alkohol. Hij sneed die vederen zeer fijn, deed ze in een verdampschaaltje vol alkohol en deed deze koken in een waterbad; na een kwartier uurs zag hij de vederen al meer en meer verbleeken en den alkohol daarentegen oranjerood worden. Zoo men nu de koking verlengt, door verscheidene malen alkohol bij te gieten, behoudt men eindelijk de bijna geheel kleurlooze vederen met eene oplossing der vroeger daarin aanwezige kleurstof. Na deze laatste gefiltreerd te hebben, dampt men ze in het waterbad uit, zonder evenwel het water aan de kook te brengen, maar het altijd houdende op eene temperatuur tusschen 60 en 70 ° C., en verkrijgt dan een poeder, dat in massa donkerrood, en in kleine deeltjes oranjekleurig is. Door er gedestilleerd water op te gieten, hetgeen alles wat in de kleurstof aanwezig is oplost, maar niet de kleurstof zelve, verkrijgt men deze laatste zuiver. Daar die kleurstof oranje is, maar, in massa gezien, donkerrood, kan zij alle schakeringen voortbrengen van het helder oranje van *Rupicola aurantiaca* en de nekvederen van den goudfaisant af, tot aan het donkerrood van den buik des laatstgenoemden vogels en de roode kleur van *Calurus*. De roode kleurstof is onoplosbaar in koud en heet water, en wordt door het licht aangetast. Daar het een tot dusver onbekend ligchaam is, stelt B. den naam van *zoöxanthine* [liever *zoöerythrine*] voor.

Uit de licht violette vederen van *Catinga caerulea* krijgt men door alkohol eene oplossing, die bijna even zoo gekleurd is als die uit de roode vederen. De violette kleurstof kan niet anders geisoleerd worden dan met de oranjeroode kleur, soms alleen maar met een violette tint. Met acidum aceticum krijgt men ook eene roode oplossing, die evenwel binnen drie uren geheel ontkleurt, terwijl de uitgedampte alkoholoplossing volkomen dezelfde blijft. Iets dergelijks neemt men bij de kreeften waar; wanneer men het kleurstofhoudende vlies wegneemt, wordt de violette kleurstof dadelijk rood. Bewijzen dezelfde veranderingen door het licht en scheikundige invloeden niet de identiteit van de violette kleurstof der vogelen en der kreeften? En indien dit zoo is, bestaat er dan niet eenige reden om te vermoeden, dat éene enkele kleurstof eene en dezelfde kleur in het geheele dierenrijk veroorzaakt?

Geelgroene vederen, met acidum aceticum behandeld, geven eene oplossing

van dezelfde kleur, maar eenigzins lichter. Door deze uit te dampen en dan met alkohol te behandelen, krijgt men ook eene zoodanige oplossing. Is dit eene oplossing van *zoöverdine* [*zoöchlorine*]? B. is er nog niet zeker van, want de kleur is niet bepaald genoeg.

Uit de vederen van *Oriolus galbula* verkrijgt men met acidum aceticum eene lichtgele oplossing; maar zij ontkleurt spoedig, en B. heeft tot dusver de *zoöfulvine* [*zoöxanthine*] niet kunnen isoleren. (*Comptes rendus*, XLV, pag. 688.)

D. L.

Een te Berlijn aangebragte levende Malapterurus. — DU BOIS-REYMOND, te Berlijn, heeft (in de Akad. aldaar, zie *Monatsb. der berl. Acad.*, Aug. 1857) eene merkwaardige mededeeling gedaan, waaraan wij het navolgende ontleenen. Reeds in 1855 waren uit Creek Town in West-Afrika, aan de rivier Old Calabar, die onder 5¼° N. B. en 8° N. lengte van Greenwich in de baai van Benin zich uitstort, door Schotsche zendelingen onder andere natuur-merkwaardigheden ook exemplaren van den Malapterurus op wijngeest naar Edinburgh gezonden, en door ANDR. MURRAY onder den naam van *Malapterurus Beninensis* als eene nieuwe soort beschreven. Thans heeft eene dame, de vrouw van een zendeling, drie levende exemplaren van dezelfde species, in weerwil van eene onderweg geledene schipbreuk, gelukkig naar Edinburgh overgebragt. Van deze drie visschen heeft prof. GOODSIR de buitengemeene voorkomendheid gehad, eene mede naar Berlijn te brengen en aan JOH. MÜLLER af te staan, die, op zijne beurt, het zeldzame voorwerp aan DU BOIS-REYMOND overgaf, om er proeven op te nemen.

De visch is ongeveer 15 cm. lang. Hij wordt bewaard in een ruim vat met waterplanten in Spreewater. Hij zoekt de duisternis en is zeer matig. 't Was nog niet gelukt, hem met zekerheid voedsel te doen tot zich nemen. De in Edinburgh onderzochte exemplaren op wijngeest bevatteden in hunne darmen overblijfselen van zoetwater-crustaceeën, en de levende visschen maakten dadelijk jagt op dergelijke pelagische vormen, die hun werden aangeboden. Men beproefde het exemplaar te Berlijn dientengevolge te voederen met Gammarus, Asellus, Daphnia en andere daar inheemsche crustaceeën. — Ten einde voorshands de elektrische kracht van het dier te sparen, had D. B.-R. er zich voorloopig toe bepaald, om er het belangrijkste mede te ondernemen, wat er in de eerste plaats mede kon geschieden, d. i. de daaraan nog onbekende verdeeling der spanningen na te gaan. — Volgens de overeenstemmende mededeelingen van vele waarnemers vertoont zich, op het oogenblik van den slag, bij Torpedo de rugvlakte van het orgaan positief, de buikvlakte negatief, d. i. de stroom gaat in het orgaan van den buik naar den rug, in het omringende

water, of in een tegen de beide vlakten gelegden geleidenden boog, van den rug naar den buik. — Wat den Malapterurus van den Nijl betreft, zeer onlangs heeft de te Kaïro wonende Duitsche onderzoeker, Prof. BILHARZ, eene met behulp van alle nieuwe hulpmiddelen bearbeide beschrijving daarvan in het licht gegeven, ten gevolge waarvan in een morphologisch opzigt deze elektromotorische visch thans welligt onder allen het best bekend is. Intusschen heeft men in een physiologisch opzigt, tot nu toe, nopens den Malapterurus niets meer geweten, dan wat vóór 106 jaren ADANSON aan den Senegal reeds wist, n.l. dat hij een elektrischen slag geeft.

Op *ontleedkundige* gronden was BILHARZ tot het besluit gekomen, dat zich aan dezen visch, even als aan den Gymnotus, het hoofdeinde positief, het staarteinde negatief voordoen, bij gevolg de stroom in het orgaan van den staart naar den kop zal gerigt zijn. 't Sprak van zelf, dat diensvolgens een naauwkeurig onderzoek van den Malapterurus-slag zelven van groot belang moest zijn. Bij de proeven, — door DU B.-R. natuurlijk met de noodige naauwkeurigheid en voorzorgen genomen, en in zijne mededeeling nader beschreven, — bleek, dat de naald van den toestel afweek in dien zin, dat zij *het hoofd als negatief*, *den staart als positief*, *of een' stroom in het orgaan van het hoofd naar den staart*, *in het omringende water en in den multiplicatordraad van den staart naar het hoofd* deed kennen. Diensvolgens was de vooronderstelling van BILHARZ niet bewaarheid. De stroom heeft in den Malapterurus de tegenovergestelde rigting als die in den Gymnotus.

[Nadere waarnemingen zijn ons nog niet bekend geworden.]

A. CN.

Ruiling van mikroskopische praeparaten. — De Vereeniging voor Mikroskopie in Giessen heeft het werkelijk goede denkbeeld gehad, eene ruiling van mikroskopische praeparaten voor te stellen. Dit denkbeeld vond in Duitschland algemeen toejuiching. Onlangs nu heeft de Vereeniging de statuten van dezen ruilhandel en haren eersten catalogus der praeparaten bekend gemaakt. Ook zijn de noodige bepalingen vastgesteld, ten einde de gewenschte overeenstemming der praeparaten in materiaal en vorm te doen plaats hebben. — Statuten en eerste lijst zijn medegedeeld in FROR. *Notiz.* 1857, III. no. 2.

A. CN.

„Het mikroskoop en zijn gebruik voor den geneesheer." — Onder dezen titel verscheen onlangs te Leipzig en Heidelberg een geschrift van Dr. H. REINHARD, dat als eene Duitsche bearbeiding van BEALE'S werk: *the Microscope and its application to clinical medicine*, moet worden beschouwd. Voor den practischen

geneesheer is de aanwending van het mikroskoop gewis in vele gevallen van 't hoogste belang, in andere zelfs onmisbaar: — wij hebben dit hier thans niet nader te ontwikkelen, of zelfs maar te herinneren. Onder de pathologische toestanden komen hier inzonderheid ook in aanmerking de parasieten des menschelijken ligchaams, en ook over deze bevat bedoeld geschrift belangrijke mededeelingen. Bepaaldelijk uit *het oogpunt van diagnostiek* worden de bedoelde parasieten beschreven. Eerst de *plantaardige*, dan de *dierlijke*. — De voornaamste *plantaardige* parasieten bij den mensch zijn: 1) de gistings-alge (*Cryptococcus cerevisiae*), die zich ontwikkelt in de suikerhoudende urine en op de slijmvliezen van het geheele darmkanaal, en diensvolgens ook bij vomitus en diarrhoe voorkomt; — 2) de *Sarcina ventriculi* (*Merismopoedia ventriculi*), 't meest in de maag of liever in hetgeen door vomitus wordt ontlast; — 3) de *Leptothrix buccalis*, eene alge, die bijna op elke tong, als parasiet op haar epithelium en eveneens tusschen de tanden groeit; — 4) de *Trichophyton tonsurans*, die bij den herpes tonsurans voorkomt; — 5) de *Microsporon mentagrophytes*, die zich bij mentagra ontwikkelt in de wortelschede van het haar, en aan de buitenvlakte van het haar voortgroeit tot dáar, waar hij boven de opperhuidvlakte uitsteekt; — 6) de *Microsporon furfur*, die bij de pityriasis versicolor voorkomt; — 7) de *Achorion Schönleinii*, de z.g. favusschimmel; — 8) het *Oïdium albicans*, de schimmelplant van de spruw.

De belangrijkste *dierlijke parasieten* van den mensch zijn deze: 1) *Taenia solium*, de lintworm; — 2) *Cysticercus cellulosae*, de tweede ontwikkelingsstaat der taenia solium; — 3) *Echinococcusblazen* (twee soorten volgens KÜCHENMEISTER, de Echinococcus scoliciypariens en de E. altriciypariens); — 4) *Distoma* (zeldzaam bij den mensch; D. hepaticum vooral veelvuldig bij het schaap in de galbuizen); — 5) *Trichina spiralis*, eene onrijpe nematode, die, in eene capsula besloten, voorkomt in de willekeurige spieren van den mensch; — 6) *Trichocephalus dispar*, volgens KÜCHENMEISTER ontstaande uit de verdere ontwikkeling van trichina spiralis, en voorkomende in den blinden darm en het bovenste gedeelte der dikke darmen; — 7) *Oxyurus vermicularis*, de madewormen, maden, meest bij kinderen; — 8) *Ascaris lumbricoides*, de spoelworm; — 9) *Pentastoma ferox*, aan de oppervlakte van de lever onder het peritoneale overtreksel; — 10) *Acarus folliculorum*, de mijt van de haarzakjes, vooral in 't aangezigt; — 11) *Acarus scabiei*, de schurftmijt.

A. CN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Equivalenten der enkelvoudige ligchamen. — DUMAS heeft eene reeks van onderzoekingen in het werk gesteld over de equivalenten der enkelvoudige ligchamen, waarvan de hoofduitkomsten de volgende zijn:

1) De equivalenten der enkelvoudige ligchamen zijn nagenoeg alle veelvouden in geheele getallen van het equivalent van hydrogenium als eenheid genomen; het chlorium maakt in zooverre eene uitzondering, dat de eenheid, waarmede zijn equivalent kan vergeleken worden, gelijk is aan de helft van het equivalent van het hydrogenium. Ook het koper moet welligt uitgezonderd worden, doch hierover is het onderzoek nog niet gesloten.

2) Ligchamen, die in eigenschappen overeenstemmen, kunnen gelijke equivalenten hebben; manganium en chromium verkeeren in dat geval. Andere hebben, gelijk de zuurstof en de zwavel, equivalenten, die juist tot elkander staan als 1 : 2. Echter zijn er ook overigens in eigenschappen zeer overeenkomstige ligchamen, die zulk eene eenvoudige verhouding niet vertoonen; het laatste geldt van molybdaenium en tungstenium.

3) Wanneer drie ligchamen tot dezelfde natuurlijke familie behooren, dan kan het equivalentsgewigt van een dezer drie gelijk zijn aan de halve som der equivalentsgewigten der beide andere: dit geldt van de zwavel, het selenium en het tellurium, van lithium, sodium en potassium, alsmede van calcium, strontium en barium. Echter kan het tegengestelde ook plaats grijpen bij naauw verwante ligchamen, zoo als het geval is met chlorium, bromium en iodium.

4) Even als de equivalenten der radikalen van de organische chemie, vormen ook de equivalenten der enkelvoudige ligchamen, die tot dezelfde natuurlijke familie behooren, reeksen, waarvan de rede dikwijls standvastig dezelfde is, maar somwijlen, in eenige termen der reeks, door eene equivalente rede vervangen wordt, hetgeen de eenvoudigheid der wet bedekt.

Voor de meer uitvoerige mededeeling van de gronden, waarop deze hoofduitkomsten berusten, naar het stuk verwijzende (*Compt. rendus*, 9 Nov. 1857), waarin DUMAS een voorloopig verslag zijner onderzoekingen gegeven heeft, meenen wij ten slotte den lezer geene ondienst te doen met hier de door hem daarin vermelde equivalentsgewigten bijeen te stellen. Zij betreffen ruim de helft der bekende enkelvoudige ligchamen.

Hydrogenium	1.	Fluorium	19.	Chromium	26.
		Chlorium	35,5.	Manganium	26.
Oxygenium	8.	Bromium	80.	Uranium	60.
Sulphur	16.	Jodium	127.		
Selenium	40.			Molybdaenium	48.
Tellurium	64.	Lithium	7.	Tungstenium	92.
		Sodium	23.		
Carbonium	6.	Potassium	39.	Stannum	59.
Borium	11.			Tantalium	25.
Silicium	21.	Magnesium	12.		
		Calcium	20.	Argentum	108.
Azotum	14.	Strontium	44.		
Phosphorus	31.	Barium	68.		
Arsenicum	75.	Plumbum	104.		
Antimonium	120.				
Bismuthum	208.				

HG.

Vorming en zamenstelling van smaragd. — LEWY had, tijdens zijn verblijf in Nieuw-Grenada, gelegenheid de mijn van Muso te bezoeken en zich eenige fraaije exemplaren van smaragd te verschaffen, die hij aan een scheikundig onderzoek onderwierp. De uitkomsten van dat onderzoek zijn merkwaardig, omdat zij over den oorsprong en de vormingswijze des smaragds een nieuw licht werpen. Kortelijk zamengevat zijn zij de volgende:

1) De vorming van den smaragd heeft langs den natten weg plaats gehad;

2) de smaragd bevat in zijne zamenstelling eene zekere hoeveelheid water en eene organische zelfstandigheid, die een kool-waterstof schijnt te zijn;

3) in de zamenstelling van den smaragd staat de hoeveelheid zuurstof in de bases tot die van het kiezelzuur, als 1 : 1 : 4;

4) de groene kleur van den smaragd wordt te weeg gebragt door de daarin bevatte organische stof, en niet, zooals men vroeger meende, door chromium-oxyd (*Compt. rend.* XIV, p. 877).

HG.

Omzetting van een metaal in een ander. — Er was een tijd, dat hij, die op den naam van wetenschappelijk scheikundige aanspraak maakte, niet zoude hebben durven wagen de mogelijkheid uit te spreken eener omzetting, waardoor het eene metaal in het andere zoude kunnen overgaan. Hij, die zulks gedaan had, zoude voor onbekend zijn gehouden met de eenvoudigste grondstellingen der hedendaagsche wetenschap, voor eenen droomer, die de dwaasheden der

alchymie wilde doen herleven. Het is niet onbelangrijk de réactie op te merken, die ten dien aanzien in de laatste jaren ontstaan is, ten gevolge van de kennis der allotropische toestanden en van het verband tusschen de scheikundige eigenschappen en de equivalenten van vele der zoogenaamde elementen, die tot hiertoe voor enkelvoudige stoffen gehouden zijn, alleen omdat het niet gelukt is hen in nadere bestanddeelen te ontleden, hoewel de eenvoudigste regelen der redeneerkunde leeren, dat deze ontkennende uitkomst niet leiden mag tot het stellige besluit, dat deze stoffen nu ook werkelijk enkelvoudige, dat is nimmer voor ontleding vatbare stoffen zijn. De geschiedenis der wetenschap is trouwens daar, om het wankelbare van dit besluit te bewijzen.

Als een merkwaardig voorbeeld der bedoelde réactie, teekenen wij hier het volgende op, gelijk het medegedeeld is door DRAPER (*Philos. Magazine* 1857, Nov. p. 321).

Na opgemerkt te hebben, hoe een mengsel van chlorium en hydrogenium geheel andere eigenschappen verkrijgt, wanneer het een korten tijd door de zon beschenen is, hoe ijzer van uit den zoogenaamden passiven in den activen toestand overgaat door eene geringe trillende beweging, die daaraan wordt medegedeeld, hoe phosphorus van actif passif wordt door blootstelling aan de sterkst breekbare stralen van het zonnespectrum, zegt hij:

» Ik zal zonder omwegen de belijdenis afleggen, dat ik verscheidene proeven gedaan heb om de metalen in elkander te doen veranderen, volgens het beginsel van hen te noodzaken, om, door de hulp van het zonlicht, zich vrij te maken uit eenen gebonden toestand, te midden van weêrstand biedende of storende (*disturbing*) middenstoffen.

Het volgende is eene beschrijving van eene dezer alchymistische proefnemingen. In het brandpunt van een brandglas, van 12 duimen middellijn, was een glazen fleschje geplaatst van 2 duim in diameter, waarin salpeterzuur vermengd met zijn eigen volume water bevat was. In het salpeterzuur werden afwisselend kleine hoeveelheden gedroppeld van eene oplossing van salpeterzuur-zilver en van zoutzuur, de bedoeling daarbij zijnde om chlorzilver in eenen zoo verdeelden toestand te doen ontstaan, dat het vocht melkachtig werd, en dat de door zijn binnenste heengaande schitterende convergerende lichtkegel, door zijne hitte stroomen in het vocht zoude doen geboren worden, waardoor al het chlorzilver opvolgend den invloed van het licht ondergaan, en niet, gelijk gewoonlijk, alleen aan de oppervlakte zwart worden zoude. Het brandglas brengt weldra eene ontleding van het zout te weeg, waarbij chlorium ontwikkeld en een metaal vrij wordt. In eene proef duurde de blootstelling aan het geconcentreerde zonlicht van 11 uur voormiddags tot 1 uur namiddags, gelijkstaande met eene gestadige beschijning van de middagzon gedurende tweeën-

zeventig uren. Het metaal werd zeer goed afgezonderd. Maar wat is het? Het kan geen zilver zijn, daar salpeterzuur er geen werking op heeft. In eene agaten mortier nam het metaalglans aan, maar de teruggekaatste kleur is niet die van zilver: zij is geler. Het licht moet derhalve het oorspronkelijk zilver zoo veranderd hebben, dat het kon blijven bestaan in de tegenwoordigheid van salpeterzuur."

Ziedaar eene proef, die, zoo zij bevestigd mogt worden, inderdaad zoude doen vermoeden, dat de zonnestralen het vermogen bezitten, hetwelk de fabel aan den lang gezochten steen der wijzen toeschreef.

HG.

Specifiek gewigt van Ozon. — ANDREWS en TAIT hebben getracht het specifiek gewigt te bepalen van het ozon. Daar zich dit echter niet zuiver laat daarstellen, maar alleen gemengd met eene groote hoeveelheid gewone zuurstof en het ozon ook spoedig verandert, wanneer het boven kwikzilver opgevangen wordt, zoo was de eenige methode die overbleef, dat men de verandering van volume bepaalde, die ozonhoudende zuurstof ondergaat, wanneer deze tot 250° verwarmd wordt. Daarbij bevonden zij, dat steeds vermeerdering van volume plaats heeft, en uit de hoegrootheid dezer vermeerdering en het vooraf bepaalde ozongehalte van het gas berekenden zij, dat het specifiek gewigt van het ozongas viermaal grooter dan dat van zuurstofgas is. (*Chem. Gaz.* 1857 p. 319; *Ann. der Chem. u. Pharm.* CIV p. 128.)

HG.

Sporen van het Cheirotherium. — De mededeeling van DAUBRÉE, welke wij in ons vorig nommer (bl. 9) vermeld hebben, heeft tot eene dergelijke aanleiding gegeven door P. GERVAIS, aangaande dergelijke sporen, onlangs in de omstreken van Lodève gevonden. G. houdt ze echter voor afkomstig van een reptiel uit de groep der Labyrinthodonten. (*Compt. rend.*, 9 Nov. 1857).

HG.

Phosphorescentie door bestraling. — Het vermogen, dat zeer vele ligchamen bezitten, om in het duister licht uit te stralen, nadat zij eenigen tijd door de zon beschenen zijn, heeft reeds aanleiding gegeven tot een groot aantal van onderzoekingen. Den lezer, die mogt uitzien naar eene goede zamenstelling van het daaromtrent reeds bekende, verwijzen wij naar de in 1854 te Utrecht verdedigde inaugurale Dissertatie van Dr. P. A. BERGSMA. In de vergadering der Fransche Akademie van 16 November 1857 deelde E. BECQUEREL, die reeds vroeger daarover vele nasporingen had in het werk gesteld, de uit-

komsten van eenige nieuwe door hem verrigte onderzoekingen mede, waaruit ten duidelijkste blijkt, — hetgeen trouwens reeds uit vroegere waarnemingen voortvloeit, — dat de phosphorescentie door bestraling het gevolg is van den moleculairen toestand van het ligchaam, niet van zijne chemische zamenstelling. Door den moleculairen toestand te veranderen, kan ook de aard van het licht gewijzigd worden. BECQUEREL zegt zelfs, dat het hem gelukt is, eene en dezelfde stof, naar willekeur, de verschillende prismatische kleuren te doen uitstralen, alleen met uitzondering van het uiterste rood. Wij gaan de overige door hem medegedeelde uitkomsten hier voorbij, omdat zijn stuk, zelf een uittreksel uit eene grootere verhandeling zijnde, niet wel het geven van een zeer beknopt verslag daarvan toelaat, maar vermelden hier nog de in dezelfde vergadering door NIEPCE DE SAINT-VICTOR medegedeelde feiten, die zich regtstreeks aan bovengenoemde aansluiten, doch tevens voor de proefneming een nieuw veld openen. NIEPCE is namelijk op het denkbeeld gekomen, om eene gegraveerde plaat, die gedurende verscheidene dagen in het duister was gehouden, voor de eene helft door de zon te laten beschijnen en deze dan op gevoelig photographisch papier te leggen. Het is hem gebleken, dat men dan na vierentwintig uren eenen negatieven afdruk verkrijgt van dat gedeelte der plaat, dat vroeger door de zon beschenen is. Niet alleen afbeeldingen op papier, maar ook op hout, op perkament, op katoen, op porselein kunnen op die wijze teruggegeven worden. Eene onmiddellijke aanraking is daarbij niet noodig; eene gegraveerde plaat, op drie millmeters afstand van het gevoelige papier, gaf nog een zeer goeden indruk, en deze is zelfs nog zeer waarneembaar, wanneer de afstand een centimeter bedraagt.

NIEPCE heeft ook proeven genomen met fluorescerende en phosphorescerende stoffen. Wanneer op wit papier met eene oplossing van zwavelzure chinine eene teekening wordt gemaakt, en dit papier dan, na aan de zon blootgesteld te zijn geweest, op gevoelig papier wordt gelegd, dan brengen de met zwavelzure chinine gemaakte trekken een veel donkerder indruk voort dan het overig gedeelte. Ook vloeispaathzure kalk, door de warmte phosphorescerend gemaakt, doet eenen indruk ontstaan.

HG.

Omzetting van eiwit in chondrine. — In de zitting der *Kaiserl. Akademie d. Wissensch.* van Maart deelde ROCHLEDER mede, dat het aan den onder zijn toezigt in het laboratorium te Praag arbeidenden candidaat MAYER gelukt is uit hoendereiwit eene stof daar te stellen, die alle de eigenschappen van chondrine heeft. Hij verkreeg deze door behandeling van eiwit in eene atmospheer van koolzuur met zoutzuur. Er vormen zich zwavelwaterstof, chlorammonium, be-

nevens drie stoffen, waarvan twee in het zoutzuur opgelost blijven, de derde niet. Deze laatste is de chondrine.

S. V. D. K.

De wijze, waarop de zenuwen eindigen in het elektrische orgaan der Mormyri. — Prof. ECKER, in Freiburg, heeft onlangs (*Untersuchungen zur Ichthyologie* u. s. w.; 4., met 2 plat., Freib. 1857) omtrent dit onderwerp onderzoekingen bekend gemaakt, die in de hoofdzaak op 't volgende neerkomen: De eerste vermelding betreffende den fijneren bouw van deze organen is van KÖLLIKER afkomstig (1849). Eenige jaren later (1853) onderzocht MARCUSEN de zamenstelling van deze organen. Daarna beschreef ECKER zelf, in eene voorloopige mededeeling (1855), den bouw des elektrischen orgaans van Mormyrus dorsalis, en deed als waarschijnlijk kennen, dat zekere buisjes in dat orgaan, waarover de strijd liep, hier inderdaad voortzettingen waren van de primitieve zenuwbuisjes. Bij deze mededeelingen heeft ECKER thans eenige korte berigten gevoegd nopens andere soorten van Mormyrus, gegrond op onderzoekingen, die door hem bewerkstelligd zijn zoowel op chroomzuur- als op wijngeestpraeparaten, hem verstrekt door prof. BILHARZ, te Kaïro. ('t Zal echter noodig zijn, voor sommige punten nadere onderzoekingen te bewerkstelligen op versche praeparaten: waartoe wel niemand beter in de gelegenheid is, dan BILHARZ.) — ECKER'S onderzoekingen nu hebben het volgende geleerd. Ieder der vier organen der Mormyri vormt eene buis, uit een peesvlies gevormd, dat door talrijke dwarse tusschenschotten, die van de binnenvlakte van het vlies uitgaan, in vele afzonderlijke met eene geleiachtige massa gevulde vakjes wordt verdeeld, en diensvolgens overeenkomt, zoo als KÖLLIKER teregt vermeldt, met eene enkele, maar hier horizontaal gelegene kolom van het orgaan der sidderrog. De *zenuwen* van het orgaan komen voort uit de staartwervelzenuwen. Ieder dwars tusschenschot bestaat: 1) uit een *pees-* of *bindweefselvlies*, dat van het buitenste bekleedsel afkomstig en zamengesteld is uit in alle rigtingen zich doorkruisende bundels van vezelig bindweefsel; — 2) naar achteren op dat vlies ligt een tweede fijn, korrelig vlies, dat wezenlijk bestaat uit de uitbreiding der zenuweinden, en door ECKER *zenuwvlies* wordt genoemd. (Dit vlies komt overeen met de *elektrische plaat*, de *plaat der zenuweinden* van BILHARZ.) Het bestaat uit eene fijn-korrelige grondstof, die geheel en al overeenkomt met de grondstof van de centrale organen des zenuwstelsels en den inhoud der gangliëncellen, en bevat talrijke kernen met nucleoli er in. — Aan elk tusschenschot komt een zenuwtakje uit den stam, die in de lengterigting van het orgaan loopt, en verspreidt zich op het plaatje. Het stellig moeijelijkste punt van het onderzoek is de verhouding, die er bestaat tusschen

de primitieve zenuwvezels met donkere randen, waaruit de zenuwtakjes op de plaatjes eerst bestaan, en de buisjes, waarin bij de verdere verdeeling de genoemde zenuwvezels schijnen over te gaan. 't Schijnt immers niet gewaagd, hier van zulk een overgaan te spreken. Het *hoe* echter van dien overgang, en wat dáarmede verder in verband staat, dit juist kan kwalijk anders dan op versche exemplaren nader nagespoord worden.

A. CN.

De omzetting van het amygdaline tot blaauwzuur in het levende ligchaam, wanneer het met emulsine op verschillende plaatsen wordt binnengebragt. — KÖLLIKER en MÜLLER hebben, daartoe uitgelokt door de onderzoekingen van BERNARD, proeven hieromtrent op konijnen genomen. (*Würzb. Verhandl.* VI, Hft. 3.) De uitkomsten dezer nieuwe waarnemingen strekken over 't geheel ter bevestiging van BERNARD'S ontdekking. Naar gelang van de overeenkomstige hoeveelheid van beide stoffen deed de dood zich schielijker of langzamer voor. Maar ook bij eene voldoende hoeveelheid amygdaline is eene zeer kleine dosis emulsine niet in staat, schielijk eene vergiftiging te weeg te brengen. Zoo had bij een konijn, in welks éene vena jugularis 8 ccm. van eene 2 pCt. oplossing van amygdaline, en in de andere 3 ccm. eener 1 pCt. emulsine-oplossing waren ingespoten, de dood eerst plaats 40 minuten na het inspuiten der emulsine, terwijl in gevallen van overeenkomstige injectie-hoeveelheden van het laatste het intreden van den dood naauwelijks eene minuut op zich liet wachten. — Bij het inspuiten van 10 ccm. eener 4 pCt. amygdaline- en 5 ccm. eener 0,1 pCt. emulsine-oplossing, bleef het dier nog den volgenden dag zeer wel en stierf eerst na 45 uren aan — althans onder — krampen.

Wanneer eerst amygdaline en eerst 1 uur later emulsine in het bloed wordt gespoten, dan heeft de dood spoedig plaats; — maar dat is niet het geval, wanneer de orde wordt omgekeerd. 't Moet nog worden uitgemaakt, of er eene verandering van het emulsine in het bloed, dan wel eene uitscheiding daarvan plaats heeft. — Wanneer amygdaline in het bloed en emulsine in de darmen wordt gespoten, dan heeft er geene vergiftiging plaats. Daar het laatstgenoemde alzoo niet als zoodanig uit de darmen in het bloed geraakt en dáarin ook niet was te vinden, zoo doet zich deszelfs vermogen om opgeslorpt te kunnen worden, nog twijfelachtig voor, daar eene omzetting binnen in de darmen in allen gevalle ook mogelijk schijnt. Bij het spuiten van emulsine in het bloed en amygdaline in de darmen ontstaat er, zij het ook langzaam, vorming van blaauwzuur en vergiftiging. Maar dat gebeurt ook zonder injectie van emulsine, wanneer amygdaline in voldoende hoeveelheid in de darmen wordt gebragt. Alzoo bevatten de darmen — althans bij het konijn — een ferment, 'twelk in staat is, het amygdaline te ontleden.

Overigens vonden KÖLLIKER en MÜLLER, dat het amygdaline, hetzij in de ader, hetzij in de darmen ingespoten, in aanzienlijke hoeveelheid en somtijds spoedig in de urine overgaat, waaruit het in 1 à 2 dagen weder verdwijnt. (Hierin wijken de proeven van K. en M. af van die van andere waarnemers, welke genoemde stof in de urine òf niet met zekerheid, òf in mierenzuur veranderd vonden. Of dat zuur naast het onontlede amygdaline in de urine voorkomt, is door beide geleerden niet onderzocht.)

A. CN.

De flesschenpost. — Deze soort van post bestaat reeds sinds ongeveer eene halve eeuw en is in den laatsten tijd tot een bepaald stelsel gebragt. De kapitein van een vaartuig geeft namelijk van het punt, waar hij zich bevindt, berigt, door zijne mededeeling op eene strook papier te schrijven, deze in eene flesch te leggen, die te verzegelen en aan de golven over te geven, in de hoop, dat de flesch op de eene of andere plaats opgevischt en haar inhoud bekend gemaakt zal worden. Nu heeft een scheepskapitein, BERCHER, zich reeds sedert geruimen tijd bezig gehouden met het verzamelen van alle berigten, die gevonden worden in de in zee opgevischte flesschen. Hij ontwierp eene zeekaart, waarop naauwkeurig de reizen zijn aangegeven, welke elke flesch heeft gedaan van haar punt van uitgang tot dáár, waar zij werd gevonden: beide punten zijn door eene lijn verbonden. De kaart vermeldt de reizen van 119 flesschen, en omvat slechts het gedeelte van den Atlantischen oceaan, dat tusschen de Orkney-eilanden en Guinea ligt. Vele flesschen, die digt bij de kust van Afrika in zee geworpen werden, vonden haren weg naar Europa, en dit feit komt in zeker opzigt overeen met hetgeen men tot dus verre ten aanzien van de strooming van den Atlantischen oceaan feitelijk heeft leeren kennen. Bij de zeekaart van BERCHER is gevoegd eene tabel, waarop vermeld worden de berigten, welke in de flesschen waren bevat, de namen van de punten van uitgang en aankomst, de tijd gedurende welken ze onderweg waren, en de namen der afzenders en vinders. Eene flesch werd eerst 16 jaren na hare verzending gevonden, eene andere was 14 jaren onderweg, twee andere 10 jaren; de meesten dreven niet boven het jaar rond. De kortste tijd, dat eene flesch in zee was, bedraagt 5 dagen. Zij werd door den kapitein van het schip *Racehorse* den 17 April in de Carribbeauzee [?Caribische zee] weggezonden en reeds den 22sten daaropvolgende opgevischt; ze had in dezen korten tijd drie lengtegraden in westelijke rigting afgelegd. — Aan dezen flesschenpost heeft men onder anderen vele belangrijke berigten te danken betreffende de Noordpool-expedities.

(FLEISCHHAUER'S *Popul.-physikal. Handwörterb. f. Schule und Haus*, 1857.)

A. CN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Nieuwe planetoïden. Sedert het verschijnen van het laatste nummer van dit bijblad zijn weder twee planeten (51) en (52) bekend geworden. De eerste is in den nacht van den 22sten en 23sten Januarij ontdekt te Nîmes door den heer LAURENT. Zij werd bij hare ontdekking gezien zeer nabij de ster door LALANDE in zijn catalogus opgenomen onder nummer 22646. Men weet toch, dat niet alleen van de vijfduizend sterren, die men met het bloote oog kan onderscheiden, maar ook van tienduizendtallen, die alleen met den kijker worden waargenomen, in verschillende catalogussen de plaatsen, welke zij aan den hemel innemen, onder doorloopende nummers worden omschreven. De tweede is den 6den Februarij het eerst door den heer GOLDSCHMIDT ontdekt; hare plaats werd door den heer LÉPISSIER bepaald. Beide ontdekkers zijn liefhebbers. De eerste heeft VAN VALZ den naam *Nemausia* (naar Nîmes) ontvangen, die echter waarschijnlijk nog zal worden verwisseld voor een anderen.

B. B.

Photographie en sterrekunde. Terwijl de photographie praktisch zulke vorderingen gemaakt heeft en nog maakt, zal ook de theorie en evenzeer hare toepassing op andere wetenschappen er meer partij van gaan trekken. Men vergete het nooit, dat elk overwonnen praktisch bezwaar, elke nieuwe op praktischen weg gemaakte waarneming de theorie te regt wijst of bevestigt, in elk geval volkomener laat worden, en omgekeerd elke theoretische onderzoeking, moge zij ook nog zoo afgetrokken zijn, den weg baant tot vooruitgang in de praktijk, waarvan zij vroeg of laat gebruik zal maken.

Zoo ook hier. De photographie geschiedt door de chemische werking van het licht, door de zoogenoemde chemische stralen, waarvan velen eene kortere golflengte hebben, dan die welke wij met het oog waarnemen. Komt dus een photogram in korter tijd tot stand de eene maal dan de andere, dan besluit men, *als het overige gelijk staat*, tot een grooter aantal van die chemische stralen. Nu heeft LE PÈRE SECCHI, directeur van het observatorium te Rome, photographische afbeeldingen gemaakt van de volle maan, van de maan bij haar eerste en bij haar derde kwartier en van een overgang van een van de wachters van Jupiter over de hoofdplaneet, zoo volkomen dat men dien overgang in de teekening kon onderkennen. Daar het licht van de maan, als zij

vol is tot dat als zij in haar eerste of derde kwartier is, staat als 3 : 2 en daarentegen de chemische werking in de beide gevallen als 3: 1 (want in het eerste geval kwam de afbeelding in 2, in het andere in 5 à 6 minuten tot stand), zoo besluit SECCHI, dat de maan, als zij vol is, in verhouding tot het licht, meer chemische stralen heeft dan vroeger of later. Hij meent, en als werkelijk het overige gelijk stond dan heeft hij regt, te mogen besluiten uit soortgelijke waarnemingen, dat het licht van Jupiter nog sterker chemisch werkt dan de volle maan. De waarschijnlijkheid van het eerste is natuurlijk geringer dan die van het laatste, daar de oppervlakte van de verschillende deelen der maan denkelijk geen zoo zeer verschillend opslorpend vermogen zullen hebben voor de onderscheidene zonnestralen.

B. B.

Vorming van kamfer. — De foesel-oliën, die bij de gisting van onderscheidene suikerhoudende organische voorwerpen ontstaan, hebben in de laatste jaren veelvuldig de aandacht der scheikundigen bezig gehouden. Zij zijn eene rijke — ten deele de eenige bron — voor de verkrijging der alcoholen, in wier formule de *n* grooter is dan vier ($C^n H^{n+2} O^2$). In het voorgaande jaar is evenwel door JEAN-JEAN eene foesel-oliesoort onderzocht, die tot een onverwacht resultaat heeft geleid.

In vele streken wordt wijngeest bereid door gisting van de suikerrijke meekrapwortels. De daarbij ontstaande foeselolie bevat volgens genoemden scheikundige, behalve amylalkohol en waarschijnlijk propyl- en butylalkohol, eene vaste kristalliseerbare stof, identisch wat hare zamenstelling en hare voornaamste physische hoedanigheden aangaat, met den Borneokamfer. Hare formule is $C^{20} H^{18} O^2$; haar reuk is die van gewonen kamfer met een peperachtigen nevengeur; haar smaak is brandend; door salpeterzuur wordt zij in gewonen kamfer omgezet. Op water geworpen vertoont zij de gewone rotatieverschijnselen.

Het eenige verschil dat gevonden is, bestaat daarin, dat de kamfer, die door inwerking van salpeterzuur op deze stof ontstaat, het polarisatievlak *links* draait, en wel om een bedrag, juist zoo groot als de gewone Laurineënkamfer dit naar links doet.

G.

Een oplossingsmiddel voor cellulose. — E. SCHWEIZER heeft gevonden, dat eene oplossing van de bekende zwavelzure koperoxyde-ammonia (de blaauwe vloeistof die men verkrijgt door eene oplossing van kopervitriool met overvloedige ammonia te vermengen) de eigenschap heeft om boomwol eerst ge-

leiachtig te maken en daarop volkomen tot eene filtreerbare vloeistof op te lossen. Uit deze oplossing verkrijgt men de cellulose in amorphen staat door haar met een zuur te neutraliseren. De eigenschappen, die de schrijver aan deze amorphe cellulose heeft waargenomen, zijn dezelfde als die van de amorphe cellulose, die door mij reeds voor eenige jaren uit collodion door reductie met ijzerchloruur is bereid. Zij wordt met jodium eerst blaauw na de inwerking van zwavelzuur of chloorzink. Dr. C. CRAMER heeft later nog een aantal waarnemingen bekend gemaakt aangaande de werking van dit solvens (door hem kortheidshalve Cuoxam genoemd) op natuurlijke plantenweefsels, waaruit blijkt dat deze oplossende werking zich niet bij alle cellulosevormingen op gelijke wijze en met dezelfde intensiteit vertoont. Zetmeelkorrels zwellen onder den invloed van Cuoxam slechts op, maar worden niet opgelost.

G.

Reagens op organische bases. Het is bekend, dat het zoogenaamde phosphormolybdaenzuur een ammoniazout vormt, dat in zoutzuur en in salpeterzuur bijna geheel onoplosbaar is, en alzoo een reactief aan de hand geeft op ammoniak-zouten zelfs in zure oplossingen. SONNENSCHEIN, de ontdekker van dit feit, heeft nu onlangs waargenomen, dat hetzelfde het geval is met bijna alle gesubstitueerde ammoniakbases en met de alcaloïden, en dat deze zouten zoo onoplosbaar zijn, dat men gemakkelijk met behulp van dit phosphormolybdaenzuur de kleinste sporen van organische bases ook in zure vloeistoffen kan opsporen en afscheiden. Ook voor de geregtelijke scheikunde is deze waarneming van groot gewigt.

G.

Lichten van phosphorus. — Nog steeds is de strijd in de wetenschap niet geheel beslist, of het bekende lichten van een pijpje phosphorus in het donker in de dampkringslucht moet toegeschreven worden aan langzame verbinding met de zuurstof, en dus de tegenwoordigheid van deze hier dus onmisbaar is, of dat het aan andere processen, vooral aan verdamping van phosphorus, moet geweten worden. De beroemdste scheikundigen, waaronder wij slechts BERZELIUS vermelden, hebben deze laatste meening verdedigd; tot hunne voornaamste gronden behoort, dat dit lichten of phosphoresceren in sterke mate plaats grijpt in de zeer verdunde lucht van den recepiënt der luchtpomp, benevens in andere geheel zuurstofvrije gassen, b. v. koolstofzuur-, stikstof- of waterstofgas. Het is te vermoeden, dat men bij de onderzoekingen dienaangaande niet de uiterste voorzorgen heeft aangewend om de dampkringslucht, en derhalve de zuurstof, die bij de uitpomping der lucht uit gesloten

ruimten of bij vulling dezer met andere gassen, gewoonlijk als luchtlaag tegen den binnenwand terug blijft, tot het laatste spoor toe geheel te verwijderen, en dit minimum overgebleven zuurstof steeds genoegzaam is geweest om het zelfs sterke phosphoresceren voort te brengen. Veel regt tot dit vermoeden geeft namelijk de volgende proef: Vult men een klein fleschje, liefst een gewoon medicijnfleschje, hetwelk naar boven smaller toeloopt, met kwikzilver, plaatst het daarmede eenige uren lang in een zeer heet zandbad, terwijl men voortdurend zacht tegen de opening klopt, om de aan den wand klevende luchtlaag uit te drijven, waarbij men uren lang nog luchtbelletjes langs den wand ziet opklimmen, zet men deze bewerking zoo lang voort, totdat er geen enkel belletje meer opstijgt en keert daarna het fleschje, volkomen met kwik gevuld, in den kwikbak om, laat er daarna waterstofgas in opstijgen, hetwelk uit een klein toestelletje stroomt, waaruit het reeds lang, b.v.b. ½ uur, ontwikkeld is, brengt er daarop een stukje phosphorus in en sluit het fleschje onder het kwikzilver met eene kurk, dan ziet men in het donker deze phosphorus niet alleen geen spoor van lichtschijnsel vertoonen, maar men kan hem met een spirituslampje verwarmen, doen smelten en als eene laag over den glaswand uitspreiden, zonder dat het minste lichtend puntje merkbaar wordt, of zonder dat er de minste witte nevel boven de volkomen doorzigtige gesmolten laag wordt waargenomen. Doet men daarentegen volkomen dezelfde proef, doch zonder vooraf op bovenvermelde wijze de luchtlaag van den glaswand te verwijderen, dan is de phosphorus in het duister dadelijk met een lichtend omhulsel omgeven, dat bij verwarming snel aan volumen toeneemt en bij toelating van het daglicht blijkt eene witte dampwolk van phosphorigzuur te zijn. Heeft men hem op deze wijze eenmaal gesmolten, is hij daarop weer bekoeld en heeft zich de dampwolk tegen den wand gecondenseerd, dan ontstaat door eene tweede verwarming en smelting in het duister geen spoor van lichten of geen de minste nevel meer. Blijkbaar is dus door het eerste lichten het minimum aanwezige zuurstof geheel weggenomen.

Uit deze proeven kan men te gelijk afleiden, dat de phosphorus, onder deze omstandigheden aangewend, wel het gevoeligst middel daarstelt om te onderzoeken of er nog een spoor zuurstof in de eene of andere ruimte voorkomt.

V. D. B.

Roode phosphorus. Gelijk bekend is, zijn de voornaamste voordeelen van den rooden boven den gewonen phosphorus in de aanwending, dat de eerste zoo moeijelijk ontvlamt en in de tweede plaats gebleken is niet vergiftig te werken op het organismus der dieren, die men tot heden aan zijne inwerking heeft blootgesteld. Niettegenstaande de eerste eigenschap heeft echter het onderzoek

geleerd, dat hij zich in fijn verdeelden toestand, zoo als hij gewoonlijk in den handel als donkerbruin rood poeder voorkomt, in vochtige lucht even goed als de gewone phosphor langzamerhand tot phosphorigzuur oxydeert; en bedenkt men hierbij het resultaat der proeven van WOEHLER en FRERICHS, volgens welke een hond door 0,5 gram. phosphorigzuur in een uur tijds gedood werd, dan is hier tegenover de geheele onschadelijkheid van den rooden phosphorus moeijelijk te verklaren, of wel men moest aannemen, dat de roode phosphorus, die bij de proef gebleken is onschadelijk voor het organismus te zijn, nog geen phosphorigzuur bevat heeft, en de herhaling der proeven met rooden phosphorus, die aan den invloed der vochtige dampkringslucht is blootgesteld geweest, waarschijnlijk tegengestelde uitkomsten zou geven. Evenwel zijn door J. PERSONNE onlangs de proeven van WOEHLER en FRERICHS met phosphorigzuur op honden herhaald met geheel tegengesteld resultaat, en heeft deze zelfs bij toediening van eene oplossing van 1,45 gram. watervrij phosphorigzuur aan honden *in het geheel geene vergiftige werkingen verkregen*! Is dit laatste resultaat rigtig, dan berust de toxische werking van den phosphorus blijkbaar op eene andere werking van den gewonen phosphorus, die hij in den rooden toestand niet meer uitoefent.

V. D. B.

Elektrische Verschijnselen. – Aan een berigt van den heer WARTMANN, aangaande de weêrsgesteldheid in Zwitserland gedurende den zomer van 1857, ontleenen wij het volgende:

Na opgemerkt te hebben, dat er gedurende de maanden Junij, Julij en Augustus slechts zeer weinig regen is gevallen, terwijl daarentegen de zeer drooge grond zich zeer sterk verwarmde, schrijft hij daaraan toe dat, wanneer er een weinig regen viel, de zeer snelle verdamping van het water steeds gepaard ging met eene zeer sterke ontwikkeling van elektriciteit. Daarop deelt hij eenige voorbeelden ten bewijze mede:

» Te Génève zag men metalen stangen, die op de daken der huizen bevestigd waren, en, in de omliggende landstreek, de spitsen van ijzeren hekken gedurende den nacht lichtend worden door de elektriciteit. Om slechts te spreken van hetgeen rondom ons gebeurd is, zal ik hier bijvoegen, dat, volgens de Zwitsersche dagbladen, eenige voerlieden, die op weg waren in het kanton Waadland, des daags, niet zonder verwondering, op hunne wagens een elektrisch licht zagen, gelijkend naar dat van phosphorus. In het kanton St. Gallen werd stroo, dat op een veld verspreid lag, gedurende meer dan tien minuten geschud, bewogen en opgeheven, terwijl er tevens lichtende punten aan verschenen.......... Den 15den Julij gingen zes personen over een voet-

pad, dat geleidt naar het meer van Wallenstadt, in het kanton St. Gallen, toen zij plotseling verrast werden door een onweder en een geweldige bliksemslag hen allen verlamde en een hunner diep aan den voet kwetste. Deze bliksemslag bragt de volgende zonderlinge uitwerking te weeg, waarvan slechts weinige voorbeelden bekend zijn: een der reizigers was eene vrouw, die in haar zak eene snuifdoos droeg, en eene lederen beurs, waarin vier vijffrancs stukken en eenig kleingeld bevat was. De snuifdoos werd doorboord met eene opening van de wijdte eener penneschacht, en *drie* der vijffrancstukken werden gesmolten te gelijk met een centimestuk, zonder dat de vrouw op eenigerhande wijze gekwetst werd, maar slechts eene verlamming ondervond, welke eenige uren geduurd heeft. (*l'Institut*, 1857, p. 432)."

Hg.

Eene vergiftige Spin. — Sommigen hebben beweerd, dat de reusachtige, in de keerkringsgewesten te huis behoorende soorten van het geslacht *Mygale* vergiftig zijn; anderen hebben zulks betwijfeld. Het volgende, door den heer C. S. DOLESCHALL (*Natuurk. Tijds. voor Nederl. Indië* 1856—1857, 3de ser. D. II, bl. 507) waargenomen en medegedeelde feit bewijst nu, dat de *Mygale javanica* werkelijk tot de meest vergiftige dieren behoort. Hij had zulk eene spin, die, hoewel nog niet volwassen, omstreeks 8 duim lang was, in een kastje gezet en daarin eenige dagen zonder voedsel gehouden. Toen werd in het kastje een rijstvogel gebragt. Bijna oogenblikkelijk sprong de spin op hare prooi, omvatte ze met de pooten en sloeg hare gifthaken diep in de nabijheid der wervelkolom. Binnen den tijd van 30 seconden stierf de vogel onder tetanische verschijnselen, waarna de spin nog eenige minuten aan hare prooi bleef zuigen. Bij de opening werden de hartkamers ledig, maar de atria met gecoaguleerd bloed gevuld gevonden; bovendien bestond er hyperaemie van het ruggemerg en zijne vliezen.

Hg.

Doorschijnendheid der metalen. — Het is sedert lang bekend, dat goud in den toestand van zeer dun geslagen goudblad, onder het mikroskoop, bij doorvallend licht, zich groen gekleurd vertoont. FARADAY heeft thans de uitkomsten medegedeeld van eene groote reeks van proefnemingen, waaruit vooreerst blijkt, dat onder zekere omstandigheden vele andere metalen: zilver, koper, platina, ijzer, tin, lood, palladium, rhodium, aluminium, mede doorschijnend kunnen worden gemaakt, en in de tweede plaats, dat de kleuren, welke zij dan bij doorvallend licht vertoonen, voor een en hetzelfde metaal verschillen kunnen, al naar gelang van de wijze waarop de dunne, daaruit bestaande laag verkregen

is. Zoo b. v. kan het goud, met welk metaal FARADAY zijne meeste proeven in het werk heeft gesteld, zich groen, blaauw, rood, violet of purperkleurig vertoonen, zonder dat deze kleuren afhankelijk schijnen te zijn van de dikte der laag, waardoor het licht gaat. Omtrent de talrijke bijzonderheden door F. gedurende den loop zijner proeven opgemerkt en zijne verschillende handelwijzen om de metalen in zoo dunne lagen te verkrijgen, dat zij doorschijnend worden, moeten wij naar zijne Verhandeling verwijzen, die geplaatst is in de *Philos. Transact.* 1857 p. 1 en in het *Philos. Magaz.* 1857, Dec., p. 401 en 481.

HG.

Het zodiakaal licht. – Dit zonderling en tot dusver raadselachtig lichtverschijnsel aan den hemel is in den laatsten tijd meer bijzonder het onderwerp van onderzoek geweest van G. JONES, die aan boord van het Noord-Amerikaansche eskader, dat belast was met de bekende expeditie naar Japan, gelegenheid vond het op verschillende breedten gade te slaan en uit zijne waarnemingen het besluit afleidde, dat het zodiakaallicht moet worden toegeschreven aan eenen nevelring, die de aarde tot middelpunt heeft. Teruggekomen van dezen togt, begaf hij zich, met het bepaalde doel om deze hypothese nader te toetsen, naar Quito, welke plaats door hare nabijheid aan den aequator en de groote doorschijnendheid van den dampkring, die een gevolg der hooge ligging is, zich voor zulke waarnemingen boven andere aanbeveelt. De uitkomsten van dit vernieuwd onderzoek heeft hij thans bekend gemaakt (*Americ. Journal of science* 1857, November p. 374). Daaruit blijkt, dat hij in het algemeen zijne hypothese, op vroegere waarnemingen gegrond, bevestigd heeft gevonden. Te Quito zag hij het licht niet alleen aan beide horizonten, maar ook dwars over den hemel heen, zoodat het een volkomen lichtenden boog vormde, gaande nabij het zenith van het oosten naar het westen. In dezen boog is het licht het sterkste in de middellijn en neemt ter weerszijden langzaam af. De plaats van grootste lichtintensiteit is zoo standvastig, dat JONES deze als eene lichtlijn op eene sterrekaart kon aanteekenen, die bij zijn opstel gevoegd is. Deze lijn tot grondslag nemende, besluit hij, dat de bedoelde ring eene helling van slechts 5°20′ op de ecliptica heeft. De lengte der knoopen zoude 62° en 242° bedragen. Hij schat den afstand van dezen nevelring op 100,000 E. mijlen en zijne breedte (30° aan den hemel) op 52,600 mijlen. Verder vermoedt JONES, dat deze nevel niet alleen lichtend wordt door terugkaatsing van het licht der zon, maar dat hij ook zelflichtend is, terwijl hij eindelijk de gissing oppert, of aldaar welligt de oorsprong der aërolithen moet gezocht worden.

HG.

Geluid en Klank. – Geluid en klank zijn geenszins synoniem. Het verschillend zoogenaamd *timbre* der onderscheiden muzijkinstrumenten getuigt het, even als ook de door enkelvoudige of zamengevoegde klankletters schriftelijk aangeduide verschillende klanken der menschelijke stem. Dat ook snaren bij hare trilling zulk eenen bepaalden klank nabootsen, is onlangs door HELMHOLTZ opgemerkt (*Archiv für die Holl. Beiträge* Bd. 1 H. 4). Men opene eene piano, zoodat de zangbodem bloot komt, verwijdere de dempers van de snaren door drukking op de daartoe dienstige pedaal, en zinge nu duidelijk en luid, met den mond naar den zangbodem gekeerd, eene der op de piano voorkomende toonen, onder het gelijktijdig uitspreken van een der klanken *a*, *e*, *i*, *oe*, *o*, *u*, en men zal, wanneer men dan plotseling ophoudt, denzelfden klank door de piano, als door eene echo, hooren herhalen.

HG.

De verrigting der schildklier. — Tot de nog steeds duistere punten uit de leer van de verrigting der organen in het dierlijk organisme behoort, 't is genoeg bekend, ook de verrigting van de schildklier, en verdient gewis elke bijdrage tot eene nadere kennis dienaangaande onze aandacht, wanneer daaraan eenig juist denkbeeld ten gronde ligt.

MARTYN heeft, in een opstel over dit onderwerp, onlangs als zijne meening doen kennen, dat de schildklier eene wezenlijke beteekenis heeft voor de vorming der stem. (*Prov. Roy. Soc.* 1857, VIII, no. 24; — *Med. Neuigk.* 1857, 10 Decemb.). In een drieledig opzigt zou genoemd orgaan daartoe bijdragen: 1) De klier maakt de slappe, bewegelijke en buigzame stembuis (trachea) stijf, hard en onbuigzaam, en zoo doende geschikt, om een zuiveren toon voort te brengen; bij het spreken vullen zich hare vaten sterker met bloed, en de mm. thyreohyoideus en sternohyoideus drukken haar tegen de trachea en den larynx aan; — 2) door haar gewigt en massa werkt zij als versterkingsmiddel, door het geluid meer klinkend, vol en diep te maken, en zoodoende het gemis aan lengte en den gebrekkigen vorm van het werktuig te gemoet te komen; want het orgaan bekomt op deze wijze de eigenschappen, die de 't meest daarmede overeenkomende instrumenten eerst verkrijgen bij eene groote lengte, b. v. het Fransche hoorn bij 9 voet, de z.g. Vox humana bij 4—8 voet; — 3) door de veranderlijkheid van haren vorm, haar gewigt, hare digtheid en hare drukking ondersteunt zij werkelijk het onnavolgbare vermogen van de modulatie en de uitdrukking der menschelijke stem. Bij het naar boven gaan van het strottenhoofd wordt zij vlakker en dunner, bij het dalen daarvan neemt zij in dikte en omvang toe. — Zij is bij den mensch het grootst; eene kleine klier maakt de stem fijn en scherp, eene groote vol en klinkend; ziekelijke vergrooting brengt een diepen bastoon te weeg, en de krop eene dofheid van de stem.

A. CN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Verijling der lucht door scheikundige werkingen. — Zooals bekend is wordt er bij het nemen van proeven in verijlde lucht bijna uitsluitend gebruik gemaakt van de luchtpomp. De heer BRUNNER te Bern heeft eene zeer vernuftige handelwijze gevolgd om zonder zoodanig instrument de lucht uit een vat grootendeels te verwijderen, hierin bestaande, dat hij koolzuur of ammoniakgas laat opslorpen.

Onder eene groote cylindrische klok, waarvan de onder- en bovenrand goed zijn afgeslepen, plaatst men eene schaal met sterk zwavelzuur; boven deze een looden drievoet, waarop een bakje is geplaatst. Op dit bakje legt men, op eenige bladen filtreer-papier, eenige stukjes bijtende kalk. Vervolgens bedekt men de klok met een metalen deksel, waarin een of twee openingen zijn, zoodanig, dat de rand goed op die des cylinders sluit. Indien er slechts ééne opening in de plaat is, dan brengt men door deze eene buis, waardoor men een stroom van koolzuurgas voert tot nabij de oppervlakte van het zwavelzuur. Men gaat hiermede zoo lang voort, totdat al de dampkringslucht is uitgedreven en door koolzuur vervangen. Vervolgens vervangt men de eerste buis door eene tweede, die behoorlijk is omgebogen en door eene kurk gaat, die luchtdigt in de opening kan worden gestoken. Door deze voert men langzaam waterdamp uit een kolfje, dat men verwarmt, zoodanig, dat deze op de kalk stroomt. Deze vervalt daardoor tot poeder en begint tevens het koolzuur op te nemen. Men kan zich van die opneming vergewissen door een kleinen verklikker, die men vooraf onder de klok heeft geplaatst, of wel door in de tweede opening der dekplaat, indien deze aanwezig is, eene omgebogene buis van genoegzame lengte te plaatsen, zoodanig, dat het omgebogen gedeelte loodregt staat, en het ondereinde, dat open is, in een bakje met kwik dompelt. Uit het dalen van het kwik in het eerste geval en het oprijzen van hetzelve in het tweede, kan men zich dan van de mate der verijling van de lucht overtuigen. In eene klok van 450 kubieke centimeters inhoud (die met koolzuur werd gevuld, dat uit marmer werd ontwikkeld door er 50 à 60 grammen zoutzuur op te gieten), bedroeg na vijf of zes minuten de luchtdrukking slechts 12 millimeters. Men had slechts vier grammen bijtende kalk gebruikt en 40 à 50 grammen zwavelzuur. Na verloop van twee uren had het zuur ook den wa-

terdamp opgenomen en het kwik in den verklikker was zoo ver gedaald, dat het nagenoeg gelijk stond met dat in het kwikbakje.

Dit eenvoudige en ligt uitvoerbare middel om de lucht zeer sterk te verijlen, kan in vele gevallen worden gebruikt, wanneer men geene luchtpomp ter zijner beschikking heeft.

KR.

Een nieuwe hevel-barometer. — Op wetenschappelijke reizen is de barometer zeker wel een der belangrijkste instrumenten om mede te voeren, daar dezelve niet slechts dient om ieder oogenblik de drukking des dampkrings te leeren kennen, maar tevens uit de vermeerdering of vermindering daarvan de daling en rijzing van het terrein kan worden bepaald. Het medevoeren van dit instrument is echter aan groote bezwaren onderhevig, daar het steeds met de grootste zorg moet worden behandeld, niet slechts om het voor breken te behoeden, maar ook om voortdurend op dezelfde aanwijzingen te kunnen rekenen.

GAY-LUSSAC heeft aan den hevel-barometer eenen vorm gegeven, waardoor dezelve ligt vervoerbaar is en niet ligt ontsteld kan worden, zonder daarbij aan de naauwkeurigheid te kort te doen. ARAGO heeft ditzelfde voor den bak-barometer getracht te doen en in het derde deel van zijne *Astronomie populaire* daarvan eene beschrijving gegeven. Onlangs heeft de heer TROUESSART, professor der natuurkunde te Poitiers, aan den hevel-barometer van GAY-LUSSAC eene nieuwe inrigting gegeven, waardoor dezelve nog gemakkelijker te vervoeren is, dewijl het kwik in eene afzonderlijke ijzeren flesch kan worden medegevoerd. Ziehier de zeer vernuftige wijze waarop de heer TROUESSART het vraagstuk heeft opgelost. Indien men een hevel- of bak-barometer niet uitkookt, dan veroorzaakt de lucht, die aan het glas blijft kleven en die, welke in het kwik bevat is en zich naar boven in de luchtledige ruimte begeeft, eene nederdrukking der kwikkolom, zoodat men den barometerstand te laag afleest. Indien men de grootte van deze fout kon bepalen, dan was die slechts bij de gevondene barometerhoogte op te tellen, om de ware hoogte te vinden. Bij den barometer van TROUESSART zijn de beide beenen van den hevel-barometer met elkander verbonden door eene buis uit caoutchouc van 20 à 30 centimeters lengte, waarvan de buigbaarheid toelaat, dat men den barometer in eenen loodregten stand, het onderste boven gekeerd, kan vullen. Dit vullen geschiedt slechts zoover tot het kwik in de helft van het korte been reikt. Vervolgens houdt men het laatstgemelde been in eenen loodregten stand met de opening naar boven en keert de lange buis om, zoodat het gesloten einde boven komt, waarbij zich de caoutchouc-buis buigt. In dien stand kan men het korte been, met betrekking tot het lange, op en neder bewegen

en daardoor de luchtledige ruimte kleiner of grooter maken. Het bovengedeelte der buis is zeer naauwkeurig verdeeld in deelen van gelijken inhoud, die op het glas zijn aangeduid. Bovendien is het geheel op eene schaal bevestigd, die in millimeters is verdeeld, zoodat men de hoogte der kwikkolom als naar gewoonte kan aflezen, slechts het korte been is op en neder beweegbaar. Nu maakt men eerst de kamer zoo lang als mogelijk en tevens zoo, dat men de *ruimte* der kamer kan aflezen en bepaalt deze benevens de barometerhoogte. Vervolgens maakt men de kamer juist de helft kleiner en leest op nieuw de barometer-hoogte. Daar in dit tweede geval de lucht in de kamer bevat tot de helft van haar volumen is gebragt, is hare spanning verdubbeld; de tweede afgelezen hoogte zal dus kleiner zijn dan de eerste. Indien men dus de eerste van de tweede aftrekt, dan vindt men de correctie, die aan de eerste moet worden toegevoegd om de ware hoogte te bekomen. Het voorgestelde middel is zeer vernuftig, doch de ondervinding moet over de waarde van deze inrigting nog nader uitspraak doen.

KR.

Voordeelige bereiding van ijs, door aether-verdamping in het luchtledige. — HARRISSON heeft daartoe eenen toestel gebezigd, bestaande uit: een metalen vat, dat luchtledig kan worden gemaakt en waarin verdampende aether kan worden gebragt; een' tweede metalen vat, dat als recipient dient om den weder gecondenseerden aetherdamp te verzamelen; en ten derden, uit eene pomp, waardoor de aether uit het eerste vat wordt opgezogen en in het tweede geperst. Indien nu door de luchtpomp in het eerste vat vacuum wordt gemaakt, verdampt de aether op hetzelfde oogenblik en brengt een hoogen graad van koude te weeg. Daarop wordt de gevormde damp telkens in het tweede vat gebragt en daar zamengeperst, zoodat hij weer tot een vloeibaren vorm overgaat en aldus op nieuw dezelfde aether gebezigd kan worden in het eerste vat, zoodat slechts een gering verlies van aether ontstaat. Wanneer nu de beide vaten met water worden omgeven, dan zou het om het eerste moeten afkoelen en bevriezen, doch om het tweede weder warm worden en smelten. Het blijkt dus, dat slechts het eerste vat alleen met water moet worden omringd, ofschoon dit niet bepaald wordt uitgedrukt.

Twee punten zijn bij dit apparaat van belang, eerstens om de inrigting, waardoor de aetherdampen kunnen circuleren van het eene in het andere vat, zoo sluitend mogelijk te maken, en ten tweede om de luchtpomp, die tevens als zuig- en perspomp moet werken, door stoomkracht te drijven.

Eén ton brandmateriaal (steenkolen?) zou voldoende zijn om vier tonnen ijs

op deze wijze te bereiden. (Uit *Journ. d. Pharm. et. de Chim.*, in BUCHNER'S *N. Repertorium*, 1857, B. 6, H. 8 en 9).

V. H.

Gedegen zink — Behalve de edele metalen, goud, platinum, rhodium, iodium, palladium, zilver en kwikzilver, kende men onder de onedele metalen voor korten tijd slechts het koper, bismuth, lood, antimonium en ijzer als degene, die in de natuur in gedegen staat voorkomen. Onlangs echter is het aantal dier metalen nog met een, namelijk het zink, vermeerderd. Reeds in het begin van het vorige jaar werd door den geoloog L BECKER, te Melbourne, in Australië gemeld, (*Jahrb. f. Mineral.*, 1857, pag. 312): dat hem een stuk zilverwit metaal, met eene witte korst bedekt, in handen was gekomen, hetwelk gezegd werd in eene basaltgroeve daar ter plaatse gevonden te zijn. Het onderzoek leerde, dat de hoofdmassa bijna zuiver zink was; maar het gelukte den heer BECKER niet, zich persoonlijk van het voorkomen van dit zink in basalt te overtuigen. Volgens een later berigt van denzelfden geoloog, gedateerd Melbourne den 21 Julij 1857 (*Jahrb. f. Mineral.*, 1857, pag. 698), is dit echter bevestigd geworden. Een ander stuk zink werd namelijk aan de Mittamitta rivier, 160 Eng. mijlen ten N.O. van Melbourne, gevonden. Het was niet zoo zuiver als het eerste, maar bevatte met sporen van meer andere metalen vooral kadmium.

Dit feit is daarom vooral merkwaardig, omdat het zink tot die metalen behoort, welke groote verwantschap tot de zuurstof hebben, en daarom waarschijnlijk in den regel niet in gedegen staat in de natuur voorkomen. Het ijzer, nikkel, kobalt, chromium, vanadium, kadmium en uranium behooren tot dezelfde groep en van deze is tot dusverre alleen het ijzer gedegen gevonden, en wel voornamelijk met eenig nikkel verbonden in het zoogenaamde meteoorijzer. Er bestaat ook wel zoogenaamd tellurisch ijzer, wat zich door zijne eigenschappen eenigszins van het eigenlijk meteoorijzer onderscheidt, en waarvan men ook niet weet dat het als meteoormassa is gevallen; maar men heeft toch geene stellige bewijzen, dat het werkelijk van tellurischen oorsprong is. Wanneer dit niet het geval mogt zijn, dan zoude het thans gevonden gedegen zink het eerste metaal uit de straks genoemde groep zijn, dat in gedegen staat in de natuur voorkomt. Daar het zink vlugtig is, moet hier welligt aan een sublimatieproces gedacht worden, evenals dit vermoedelijk bij het weinig minder oxijdeerbare arsenicum en het antimonium bij hunne afscheiding in gedegen staat heeft plaats gehad.

V. L.

Over irradiatie. — VOLKMANN heeft onderzoekingen medegedeeld over irradiatie. Hij toont in de eerste plaats aan, dat niet alleen witte voorwerpen op een' donkeren grond, maar dat ook, onder bepaalde omstandigheden, donkere voorwerpen op eenen witten grond grooter kunnen schijnen dan zij werkelijk zijn. Daartoe worden echter twee voorwaarden vereischt: vooreerst, dat de gezigtshoek, waaronder het zwarte voorwerp gezien wordt, zeer klein, en ten tweede, dat de lichtverstrooijing, ten gevolge van onjuiste accommodatie, zeer groot is. — Gewigtiger dan deze opmerking, die uit eene analyse der halfschaduwen en der contrasten van zelf volgt, is het onderzoek omtrent de grootte der irradiatie bij de meest volkomene accommodatie van het oog. Hiertoe bediende VOLKMANN zich van eenen schroef-mikrometer, waarin twee zilverdraden van slechts 0.0445 streep middellijn evenwijdig naast elkander zijn gespannen en, door middel der schroef, tot aanraking toe, bij elkander kunnen worden gebragt. Op den mikrometer kan men onmiddellijk tot op 0.001 streep den onderlingen afstand der twee draden aflezen. De waarnemer brengt deze draden op zoodanigen afstand van het oog, waarop hij ze het scherpst ziet en tracht nu door draaijing der schroef de evenwijdige draden op een' afstand van elkander te brengen, die aan de middellijn der draden gelijk is. Zoowel tegen een verlichten als tegen een donkeren achtergrond (bij verlichting der draden) neemt men de tusschenruimte tusschen de twee draden altijd veel te groot. Bij verlichten achtergrond kreeg VOLKMANN gemiddeld een afstand van 0.207 streep, dien hij met een draad van 0.0445 streep gelijk achtte; bij donkeren achtergrond bedroeg de afstand gemiddeld 0.304 streep. De verstrooijingscirkels, die VOLKMANN daaruit berekent, hebben 0.0035 en 0.0046 strepen middellijn. — HEIDENHAIN, die zeer bijziende is en op een afstand van 100 strepen de waarneming deed, verkreeg, bij het zien op een' donkeren achtergrond, nog grooter irradiatie; de middellijn van den berekenden verstrooijingscirkel was = 0.0051. — Bij het zien op een verlichten achtergrond waren de resultaten bij HEIDENHAIN uiteenloopend, zelfs in het algemeen tegen irradiatie pleitende. Bij anderen vielen de cijfers iets geringer uit.

Het verdient nog opmerking, dat VOLKMANN bij horizontale draden een grooteren irradiatie-cirkel verkreeg (= 0.0047) dan bij verticale (= 0.0035).

VOLKMANN meent, dat alle bepalingen over de grootte der kleinste, afzonderlijk waarneembare netvliesbeelden eene belangrijke fout in zich sluiten, dat zij namelijk allen te groot zijn, doordien bij de berekeningen, waarop zij steunt, de invloed der irradiatie niet in aanmerking is genomen.

(*Berichte über die Verhandl. der K. Sachs. Gesell.* Leipzig, 8 Aug. 1857).

D.

Over verbeening. — HEINRICH MÜLLER heeft belangrijke onderzoekingen over de verbeening van kraakbeenderen geleverd. Het hoofdresultaat is, dat de kraakbeenligchaampjes geenszins in beenligchaampjes overgaan, maar integendeel zich tot beenkanalen vereenigen, op welker oppervlakte nieuwe beenlagen laagswijze gevormd worden, terwijl de oorspronkelijk verkalkte tusschencellige zelfstandigheid der kraakbeenderen wordt opgeslorpt. Daaruit volgt, dat het kraakbeen niet in been overgaat, maar dat het kraakbeen wordt opgeslorpt en beenweefsel zich geheel nieuw in zijne plaats vormt. De overgang van chondrine-gevend in lijmgevend weefsel behoeft dus, van het scheikundig standpunt, geene verklaring meer, omdat hij niet wezenlijk voorkomt. — Deze onderzoekingen van MÜLLER zijn met veel bijval ontvangen.

(*Zeitsch. f. Wiss. Zoöl.*: ook afzonderlijk uitgegeven: *Ueber die Entwickelung der Knochensubstanz.* Leipzig, 1858).

D.

Over den invloed der nervi vagi op het mechanisme der ademhaling. — WEBER heeft voor eenige jaren bewezen, dat prikkeling der zwervende zenuwen (nervi vagi) tot stilstand van het hart aanleiding geeft, in den toestand van verslapping. De invloed wordt bemiddeld door centrifugaal-geleidende zenuwdraden, want hij openbaart zich, na doorsnijding der zenuw, door prikkeling van het peripherische stuk. Daarentegen doet prikkeling van het centrale stuk het mechanisme der ademhaling stilstaan. Sedert dit door SCHIFF en later door KÖLLIKER en H. MEULLER was aangetoond, zijn er een aantal onderzoekingen in het werk gesteld, waarbij de gevoelens verdeeld bleven, of de stilstand der ademhaling bij inademing dan wel bij uitademing tot stand kwam. Onlangs hebben AUBERT en V. TSCHISCHWITZ hunne onderzoekingen omtrent dit punt bekend gemaakt en zij zijn tot de conclusie gekomen: dat »*zwakke* stroomen van den inductie-toestel, op één of beide zwervende zenuwen aangewend, die nog niet in staat zijn het hart tot stilstand te brengen, het middelrif in den toestand van blijvende zamentrekking (inademing) behouden, terwijl *sterke* stroomen zoowel het middelrif als het hart tot werkeloosheid brengen.” Hierdoor schijnt het verschil in uitkomsten, door anderen verkregen, verklaard te zijn.

(MOLESCHOTT'S *Unters. zur Naturl. des Menschen und der Thiere.* B., III.

D.

Infusoria in het darmkanaal van den mensch. — In twee gevallen is het prof. MALMSTEN in Stockholm gelukt in het darmkanaal bij den mensch een nieuw *entozoön* of ingewands-dier op te sporen, hetwelk hij heeft beschreven en afgebeeld in het *Archiv f. path. Anat.* v. VIRCHOW, B. 12, 2 Heft 1857. — Daar

nu EHRENBERG in zijn beroemd werk (*Die Infusions-Thierchen als volkommene Organismen*) schrijft, meermalen te vergeefs in het darm-slijm van den mensch gezocht te hebben naar de drie soorten van infusoriën, welke daarin volgens LEEUWENHOEK zouden kunnen worden gevonden, moet deze ontdekking van M. de aandacht trekken. Dat zij tot hiertoe niet voldoende bekend waren, kan veroorzaakt worden doordien zij niet alleen buiten het ligchaam zeer snel sterven, maar ook zeer spoedig vergaan. In een geval had M. ze des middags ten 5 ure gevonden, doch toen hij ze twee uren later in de akademie van wetenschappen wilde vertoonen, waren zij uit dit gedeelte van den darminhoud reeds spoorloos verdwenen. Daar deze darm-infusoria het meest schijnen te naderen tot de afdeeling der paramaeciën, slaat M. voor daaraan den naam te geven van *Paramaecium coli* (naar het intestinum colon). RETZIUS, BOECK, LÖVEN en anderen hebben zich met hem van zijne juiste opgaven overtuigd en de laatste heeft de afbeeldingen van dit nieuwe infusorium gegeven. Het is ovaal, van voren toegespitst, ongeveer $\frac{1}{10}$ m.m. lang. De uitwendige oppervlakte is met ciliën bekleed, die evenwel niet trilharig zijn. Inwendig werden duidelijk één elliptische nucleus en twee contractile blaasjes waargenomen. In het darmkanaal lieten zich half verteerde amylum-bollen en vetdroppels herkennen. Het diertje vertoont zeer levendige bewegingen en ondergaat daarbij veranderingen in de lengte en breedte, doch het leven duurt buiten het ligchaam slechts 2 à 3 uren; alleen door het glas, waarin zij zich bevonden, in laauw water te plaatsen, gelukte het eens ze 24 uren te bewaren. Soms kwamen zij in het darm-slijm in betrekkelijk grooten getale voor, ja meermalen kon M. er in een kleinen slijmdroppel tot 20 à 25 stuks tellen. Inspuitingen met verdund acidum hydrochloricum bleken aan hunne ontwikkeling grootelijks perk te stellen.

V. H.

Iets over den Guiné'schen draad-worm of Filaria Medinensis. — MEISSNER heeft, in *Verhandl. der Naturf. Gesellsch. in Basel.* Heft 3, 1856, dit reeds zeer bekende entozoön (dat bij den mensch in het onderhuidsche celweefsel een parasitisch leven leiden kan, inzonderheid aan de onderste ledematen), volgens de bewerktuiging van deszelfs voedingskanaal, tot de orde der *Gordiaceën* gebragt. Een waar darmkanaal, zoo als vroeger werd waargenomen, is *niet* voorhanden, doch in plaats daarvan het » *cellen-ligchaam*," dat karakteristiek is voor de Fam. der Acanthocephala. De opening aan het uiteinde van den staart, die tot hiertoe voor den *anus* werd gehouden, is de vulva feminina. Inwendig in dit dier vond M., evenals JACOBSON vroeger, talrijke jongen met het karakter van larven. Naar het schijnt stelt deze *Filaria*, met *Gordius* en *Mermis*, een

bijzonder geslacht der Gordiacea daar. [Het »*cellen-ligchaam*," waarvan hier sprake is, bestaat uit eenen zamengepakten toestel van cellen, hetwelk de geheele ligchaamsholte volledig aanvult, zoodat de overige ingewanden door hetzelve worden ingesloten. In dit cellen-ligchaam geraakt het voedsel, gedeeltelijk door de geheele uitwendige ligchaams-oppervlakte, gedeeltelijk ook door eene zeer naauwe mondopening. Zie *Bijvoegsels* en *Aanmerkingen*, behoorende tot het *Handboek der Dierkunde* van J. V. D. HOEVEN, blz. 107].

v. H.

De Tsetsé. — Onder dien naam is aan de zuidkust en binnenlanden van Afrika eene soort van vlieg bekend, de *Glosssina morsitans*, niet grooter dan de gewone huisvlieg, doch meer van de kleur der honigbij, met 4 gele dwarsstrepen over het achterlijf, en een eigenaardig gebrom makende. Het merkwaardige van dit diertje is, dat in een zakje aan den wortel van de proboscis een weinig van een zeer hevig vergift wordt afgescheiden, hetgeen bij den beet of steek van dit insekt blijkt voor honden, paarden en ossen *doodelijk* te zijn. Voor den mensch, voor »wilde" dieren en voor kalveren zoo lang zij zuigen is het ongevaarlijk. Op de verwonding volgt slechts eene geringe jeukte, niet heviger dan door gevaarlijke muskieten. Bij de getroffene dieren openbaart de gevaarlijke werking zich eerst na eenige dagen en de dood, ofschoon soms spoedig, volgt dikwijls eerst na maanden, onder belangrijke vermagering en verzwakking. Als eerste verschijnselen staan vermeld vloeijingen uit neus en oogen als bij verkoudheid, en gezwellen aan de kaak en om den navel, duizelingen, blindheid. Later volgt verlies van eetlust, buikloop en algemeene uitputting. Bij de lijkopening wordt onderhuidsche luchtophooping of windzucht aangetroffen, het vet is week en geelgroen, de spieren, ook het hart, zijn in hooge mate verweekt. Het bloed is in mindere hoeveelheid dan gewoonlijk voorhanden. — [Deze mededeeling van LIVINGSTONE, in *Med. Tim. a. Gaz.*, Nov. 21, 1857 overgenomen, strookt zeer wel met de vroegere opgaven van OSWELL, ROQUETTE, QUAEN en anderen. Volgens WESTWOOD behoort de Tsetsé-vlieg tot het aan de *Homoxys* verwante geslacht *Glossina* (en wel *G. morsitans* geheeten), terwijl OWEN meent, dat de bij haar aan de zuigsnuit gevondene ronde en harige *bulbus* een vergaderblaasje zou zijn voor eene zeer vergiftige, door het dier afgescheidene vloeistof. Zie verder *Transactions of the Entomological Society of London*, N. S., Vol. 2, D. 5, p. 96].

v. H.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

De schimmel-ziekte der vliegen. — Reeds DE GEER maakte in 1788 melding van deze zonderlinge ziekte, GOETHE schreef er later over, NEES VON ESENBECK beschreef deze schimmels en hare sporae, doch COHN heeft daarover de beste onderzoekingen gedaan, en deze schimmelsoort den naam gegeven vaa *Empusa*, doch daar die reeds vroeger aan een genus der Orthoptera was toegelegd, heeft LEBERT, die thans deze ziekte aan een nieuw en grondig onderzoek heeft onderworpen (in VIRCHOW's *Archiv f. path. Anat.*, 12 B., 1 H., 1857), deze vliegen-schimmel *Mycophyton* COHNII geheeten. Het is een entophyt, een plantaardige parasiet, uit 2 à 5 cellen bestaande, waarvan er één mycelium-aardig vertakt is en in een klokvormige spora overgaat. Deze schimmel komt niet alleen voor in het bloed, maar vooral ook in den buik der *Musca domestica*, alwaar zij de ingewanden met hare cellen en draden omgeeft en deze eindelijk vernietigt, terwijl de buikwand na den dood openbreekt en de schimmel naar buiten woekert. De vliegen worden daardoor vooral tegen het einde van den zomer aangetast; zij worden eerst loom, vliegen niet ver, doch worden onrustig, krijgen kramptrekkingen en, wanneer het ligchaam al meer en meer week en dik gezwollen is geworden, sterven zij in eene soort van algemeene verstijving. Na eenigen tijd vindt men deze dieren inwendig overtogen met eene schimmelvormige laag van eene grijze of gele kleur. LEBERT heeft den oorsprong en ontwikkelingsgang dezer schimmel in het bloed en de ingewanden bij reeds zieke en nog schijnbaar gezonde vliegen opgespoord en de cellen, de schimmeldraden en buisjes (Pilz-schläuchen) afgebeeld, en gevonden, dat in de laatste talrijke vetdruppels voorkomen, zoo als men die in de Algae dikwijls aantreft. Zij ontwikkelen zich uit kleine moleculaire korrels of sporen tot kleine cellen en deze groeijen tot buisjes en slechts tweeledige vertakkingen uit. Volgens COHN ontstaan de primitieve korrels spontaan in het bloed of in het darmsap, doch volgens LEBERT treden deze van buiten in het ligchaam. Eenigermate zou voor de laatste meening pleiten, dat het hem gelukt is, door het ziekelijke bloed of sap van zoodanige vliegen in te enten aan eene rups van de *Phlogophora scita*, ofschoon deze overdraging door inenting hem bij meerdere andere insekten voor als nog niet is gelukt. Het is hem gebleken, dat deze planten-parasiet eene nieuwe of liever eigene species is en onder anderen een groot onderscheid vertoont bij vergelijking met de *Botrytis Bassiana*, die zich bij de z. g. *muscardine* of

calcino, eene analoge ziekte van den zijde-worm, ontwikkelt. Ook deze »Pilzkrankheit” heeft L. door inoculatie op meerdere insekten overgeplant.

V. HT.

Een leeuwen-beet. — Dr. LIVINGSTONE beschrijft de wonden die veroorzaakt worden door den beet van den leeuw en vergelijkt die met de geschotene wonden. De scheur door de tanden van dit dier veroorzaakt wordt gemeenlijk gevolgd door hevige verettering en versterving, terwijl tijden daarna, zelfs een jaar en meer na de genezing, nog periodisch terugkeerende pijnen in het likteeken worden ondervonden, terwijl het likteeken zelf meermalen weder openbreekt. L. heeft zelf met eenige zijner reismakkers de kracht der leeuwentanden ondervonden en deelt nog mede, dat de pijnen daardoor opgewekt zeer hevig kunnen zijn, hetgeen hij (waarschijnlijk minder juist) toeschrijft aan eene »giftige stof of virus”, dat aan de tanden zou kleven. (*Med. Times and Gaz.*, 21 Nov. 1857.)

V. HT.

Invloed van aardbevingen op warme bronnen. — Prof. FAVRE in Génève herinnert, dat in het jaar 1755 bij de aardbeving te Lissabon, de zwavelbronnen te Aux in Savoyen eene *vermindering* in temperatuur ondergingen; ook in 1822 werd een dergelijke invloed bespeurd, doch naar het schijnt in tegenovergestelden zin; in 1855 daarentegen werd geene de minste wijziging door de toen zeer hevige aardbevingen te weeg gebragt, zoodat deze invloed volstrekt niet bestendig was. In het laatstgenoemde jaar onderging daarentegen de warmtegraad van de bronnen van Brides (Tarentaise) eene *verhooging*, en wel van 2° C. In Louèche (Wallis) nam de bron, die »le bain des pieds” wordt genoemd, insgelijks zoo veel in temperatuur toe en gaf bovendien viermalen meer water dan gewoonlijk. De bron van Lovey (Waadt) werd in 1851 eenigzins aangedaan en in 1855 iets meer, onder temperatuur-toename van 1 à 2° C. (*Bibliothèque universelle de Génève*, Avril 1857.)

V. HT.

Gutta-percha. — DECAISNE heeft, uit naam van Prof. BLEEKRODE te Delft, eene nota ingediend aan de Akademie van Wetenschappen te Parijs, over de nieuwe soort van »gutta-percha”, welke in de West-Indische Koloniën van Nederland, en meer bepaald in *Suriname*, wordt gewonnen. Sedert 1851 reeds is deze gutta-percha in Holland ingevoerd en na gedaan scheikundig onderzoek is zij door de Kamer van Koophandel te Amsterdam verklaard te behooren tot de beste soorten van gutta-percha. De boom, die haar voortbrengt, schijnt eene nieuwe species te zijn van het geslacht *Sapota* en is door B. beschreven als *S. Mulleri*. Hij groeit in menigte in de hoogere streken, welke de savannen van Hollandsch Guyana omgeven. Bij de Indianen staat hij bekend onder den

naam van »bolletrie". De bladen zijn groot, langwerpig, lederachtig, van boven glad, van onderen ligt behaard. De vrucht is bolvormig-ovaal en bevat slechts één zaadpit. (*Institut*, 23 Sept. 1857, p. 317.)

v. Ht.

Nog iets over de zoogenaamde Azteken. — Latere berigten schijnen den gemengden oorsprong der onder den naam van Azteken in Europa ter bezigtiging rondgevoerde twee kinderen te bevestigen. In FRORIEP'S *Notizen*, (1858, I Bd. no. 13) leest men een stuk over hen, van den heer MAYER te Bonn, die op gezag van Dr. SCHERER verklaart, dat zij kinderen zijn van een Indiaanschen visscher bij eene mulattin. De omstandigheid evenwel, dat hun vader dan toch een Indiaan was, in verband met de onmiskenbare overeenkomst hunner wezenstrekken met die der beelden van koningen en afgoden, welke op de monumenten van Centraal-Amerika voorkomen, maken die dwergachtige idioten tot een allezins opmerkelijk verschijnsel. Zij vertoonen duidelijk eene vermenging van de eigenaardige karaktertrekken van het Indiaansche en Neger-ras. De eerste zijn de lange, smalle en gebogen neus van den jongen, zijn zwart stroef haar, en, bij jongen en meisje beiden, de dunne maar hangende lippen, de niet negerachtige vorm van bovenkaak en tanden, en de terugwijkende kin. De negertrekken zijn: de mulattenkleur (bij den jongen iets rooder dan bij het meisje), de meer breede mulattent-neus en het wollige haar bij het meisje. De overeenkomst, die men tusschen den vorm des schedels bij deze kinderen en bij de genoemde beelden vond, is daarentegen bedriegelijk. Bij die oude beelden en vele oorspronkelijke Amerikanen is de suikerbroodvorm des hoofds iets nationaals, zij het dan ook iets kunstmatigs; bij de Aztekenkinderen daarentegen iets ziekelijks. Zij bezitten niet de aan de Amerikaansche stammen eigene welving van de wangbeenderen en het bovenste des achterhoofds, die zelfs bij misvorming door aangelegde windsels niet verdwijnen en zelfs nog meer uitkomen. Daarentegen bezitten zij denzelfden vorm van schedel als de Amsterdamsche idioot, van welks buste BONN gewaagde en GALL eene afbeelding leverde. De zoogenaamde Azteken zijn kinderen, bij welke de hersenen, bij gestoorde ontwikkeling, zich verdigt en verkleind hebben (*Sklerencephalie*, aan Hydrocephalus tegenovergesteld); was daarbij eene rhachitische dispositie gekomen, dan waren zij ware dwergen of cretins geworden. Doch bij onze Azteken met geëvenredigden bouw van ligchaam en ledematen is de ziekte op den trap van sklerencephalie en microcephalie staan gebleven. D. L.

Voedsel der Vogelen. — De heer FLORENT PRÉVOST heeft zich sedert dertig jaren bezig gehouden met het onderzoek van den inhoud der magen van vogels, gedurende de verschillende saizoenen des jaars gevangen. Daaruit blijkt,

dat eene en dezelfde vogelsoort hare wijze van voeding verandert, naarmate van haren ouderdom en het jaargetijde. De meeste graanetende vogelen zijn insektenetend in hunne jeugd, en worden dit op nieuw op volwassen ouderdom gedurende elken broeitijd. Men neemt dit zelfs waar bij die soorten, die in het voorjaar en het begin van den zomer de knoppen en jonge bladen verslinden. Zelfs de wezenlijk vleeschetende roofvogels voegen, naar omstandigheden, insekten bij hun voedsel. — Over 't algemeen zijn de vogels veel meer nuttig dan schadelijk voor onze oogsten, en zelfs wordt het nadeel, dat de graanetende vogelen ons op zekere tijden toebrengen, bij de meesten vergoed door de vernieling van insekten op andere tijden. Het is dus van belang deze soorten niet uit te roeijen, maar alleen ze van de oogsten verwijderd te houden, gedurende den tijd wanneer zij er schade aan kunnen toebrengen. Hare uitroeijing zou de ontwikkeling van eene menigte insekten, die veel schadelijker voor den landbouw zijn, zonder tegenwigt laten. (*Comptes rendus* Tom. XLVI, pag. 136 en 322.) D. L.

Vrees der dieren bij aardbevingen. — Naar aanleiding van een berigt van den heer DE CASTELNAU, consul van Frankrijk aan de Kaap de Goede Hoop, aangaande schokken eener aardbeving, die aldaar den 14 Augustus 1857 gevoeld zijn, en gedurende welke de dieren evenveel ontzetting bleken te ondervinden als de menschen, deelde BOUSSINGAULT mede, dat hij den 16 Nov. 1827 in Zuid-Amerika eene aardschudding bijwoonde, die naar zijne schatting 5 à 6 minuten duurde, gedurende welke de dieren, die hij waarnemen kon, geene de minste vrees betoonden. »Terwijl de grond schudde", zegt B., »had ik gelegenheid verscheidene dieren waar te nemen, die zich op een grasveld nabij mijne woning bevonden; twee geiten bleven op het gras liggen, twee muilezels gingen voort met grazen alsof de grond onbewegelijk was. Eene kat maakte van de wanorde in de keuken gebruik om zich van een stuk vleesch meester te maken." Zonder het berigt van DE CASTELNAU en de berigten van andere waarnemers in twijfel te trekken, blijkt uit deze mededeeling van BOUSSINGAULT, dat men niet in het algemeen stellen kan, dat de dieren voor aardbevingen bevreesd zijn, en dat het van tot dusver onbekende omstandigheden moet afhangen, of dat natuurverschijnsel hun al dan niet vrees aanjaagt. (*Compt. rend.* Tom. XLVI, pag. 248.) D. L.

Geographische verbreiding der Hottentotten-stammen. — De Hottentotten, wier taal zich met den grooten Zuid-Afrikaanschen taalstam in geen verband laat brengen, zijn tot dusver een ethnologisch raadsel geweest. Thans is men tot zóóver gevorderd, dat men vermoedt dat de Hottentotten tot den grooten taalstam behooren, welke de Indo-Germanen, de Semito-Afrikanen en de Egyptenaren omvat, —

een resultaat, waarvan men vroeger zelfs in de verte geen vermoeden zou hebben gehad. De vergelijking der Hottentotsche taal — wier meer grondige kennis echter altijd nog gedrukt gaat onder het vooroordeel, dat volwassene Europeanen die niet kunnen leeren — met de Koptische biedt gedurig meer belangrijke lexicalische en grammatische overeenkomst en verwantschap aan.

In de »*Mittheilungen aus* JUSTUS PERTHES' *Geographischer Anstalt*" van Dr. A. PETERMANN, 1858, pag. 49 en volgg. vindt men over de geographische verbreiding der volksstammen, die de Hottentotsche, zich door klokkende geluiden onderscheidende taal spreken, een uitvoerig opstel. Daarin wordt eerst gehandeld over de eigenlijke tot dusver meest bekende Hottentotsche stammen, te weten over de in de Kaapkolonie verspreide of in onderscheidene plaatsen bijeen levende overblijfselen der vroegere zuidelijke stammen, welker overblijfselen het getal van 20,000 niet overtreffen, en zeer sterk met blank bloed vermengd zijn; verder over de Bastaard-stammen (Griqua, Orlams enz.), die zich meerendeels vrij en onafhankelijk van het Britsch bestuur gedragen, — eindelijk over de noordwestelijke, zuiver Hottentotsche stammen, waartoe vooral de Namaqua- en Koranna-stammen behooren. Al deze stammen, gezamenlijk bekend onder den naam van Hottentotten of *Koi-Koin*, gelijk zij zich zelven noemen, wonen naar het noorden slechts tot den 19° N. B., en er kan dus van een onmiddellijk verband tusschen hen en de bewoners van noord-oostelijk Afrika geene sprake zijn. Maar er komt hier nog een andere volksstam in aanmerking, te weten de Boschmannen of *Saan* [bij vroegere ethnologen *Saab*]. Zonder, gelijk men vermoed heeft, een ras te zijn, afkomstig van bannelingen, door de eigenlijke Hottentotten uitgestooten, is het toch ontegenzeggelijk waar, dat zij met de Hottentotten tot eene en dezelfde volken-familie behooren; de overeenkomst in ligchamelijken typus en taal bewijzen dit. Zij zijn waarschijnlijk de oorspronkelijke bewoners van Zuid-Afrika, door de verwante Hottentot-stammen onder het juk gebragt en gedeeltelijk uitgeroeid. Zij strekken zich thans van de grenzen der Kaffers in het zuidoosten dwars door de kolonie tot het noordwesten uit — »overal een en hetzelfde volk, ten deele getemd en dan op zich zelf levende in de dienst der kolonisten, ten deele geheel wild op ontoegankelijke bergen of in eenzame vlakten, — zulk eene verbazende levensduurzaamheid bezittende, dat het de gedurige en ongehoordste vervolgingen der blanke, zwarte en gele rassen eeuwen lang heeft kunnen doorstaan, — het voorwerp van den haat van alle naburen, en toch bij alle verbastering de beste veehoeders der kolonisten, uitnemende kapiteins van Namaqua-kralen, — meesters op de jagt en in den strijd, de eenige stam in het alle beeldende kunsten ontberende Zuid-Afrika, die kirri's en kalabassen niet minder dan de wanden der berggrotten met zijne snijwerken versiert, — vol trotschen vrijheidslust, heer van bijna het vierde deel

der kolonie." Maar zij leven niet enkel binnen de grenzen der kolonie. Behalve dat zij ook in de onmiddellijk aan de kolonie palende streken talrijk zijn, leven er te midden der donkerder gekleurde inwoners (Bayeye, Beetjuanen, Hereró, Ovambó) die geene Hottentotten, maar Kaffers en Negers zijn, een groot aantal geel gekleurde stammen, die het dialekt der Boschmannen spreken, gelijk LIVINGSTONE, ANDERSSON en GALTON berigten, — en dus weten wij dan, dat de Hottentotsche taalstam zich tot 17° N.B. uitstrekt, doch mogen met regt vermoeden, dat deze grens niet de noordelijkste zal zijn, maar door latere nasporingen nog verder en verder noordwaarts zal opgeschoven worden. Want onder de Arabieren in Habesh en Aden schijnen donker [donkerder dan de Arabieren] gekleurde stammen te leven, die eene klokkende taal spreken. MOFFAT deelt mede, dat een Syrier hem verzekerde, te Kaïro slaven diep uit Afrika gezien te hebben, lichter gekleurd dan de Negers, en eene taal sprekende overeenkomende met eene proef der Hottentotsche taal, welke M. hem gaf, — en aan den anderen kant berigt dr. LIVINGSTONE, dat een *Saan*-sprekende stam, ten Oosten van het meer Ngami, zoo donker gekleurd is als de Kaffers, terwijl ook onder de Namaqua en Koranna enkele stammen zeer donker gekleurd zijn, terwijl het zwarte volk der Damra, in de omstreken der Walvischbaai, de Hottentotsche taal spreekt. — Het is van belang bij de verdere nasporingen van zuidelijk Afrika daarop te letten, of onder de zwarten de Hottentotsche taal zich verder naar het Noorden uitstrekt. Al ware dan ook in het geheele binnenland verder geen spoor van eene gele huid te vinden, dan zou de uitbreiding der taal genoegzamen grond opleveren voor het aannemen van eene te land daargestelde gemeenschap tusschen het Noord-Oosten en het Zuid-Westen van Afrika. D. L.

Breking van het geluid door geluidprismen. — Het feit, dat geluidstralen even als lichtstralen bij den overgang uit de eene middenstof in de andere gebroken worden, is, eenige jaren nadat het door COLLADON en STURM was aangegeven en zijdelings door eene proefneming bevestigd, door SONDHAUSS buiten twijfel gesteld. Deze vervaardigde bolle lenzen uit collodion, met koolzuurgas gevuld. Een zwak geluid, aan de eene zijde van zulk eene lens op zeker punt van hare as te weeg gebragt, was aan de andere zijde op een bepaald punt van die zelfde as duidelijk hoorbaar, terwijl het op alle andere punten niet, of althans veel minder duidelijk kon gehoord worden.

Voorleden jaar is dit onderwerp op nieuw onderzocht door HAJECH, en wel met behulp van geluidprismen uit bijna 8 centimeter wijde glazen buizen gevormd, die aan de beide einden door dunne vliezen, onder willekeurigen hoek geplaatst, konden gesloten en met verschillende gassen en vloeistoffen gevuld worden. Zulk eene buis werd geplaatst in den wand tusschen twee ver-

trekken, in het eene waarvan men geluid deed ontstaan, terwijl dit in het andere werd waargenomen. Uit de rigting, waarin dit het duidelijkst werd gehoord, besloot HAJECH, met behulp van een op den grond beschreven verdeelden cirkelboog, tot de grootte der afwijking van de geluidsstralen door elke brekende middenstof, bij bekende stelling der begrenzende vliezen. De uit deze waarnemingen opgemaakte brekings-index van verschillende gassoorten en vloeistoffen voor het geluid kwam met die, door deeling van de voortplantingssnelheid van het geluid in de lucht, in die in de onderzochte middenstof verkregen, vrij wel overeen. (POGGENDORFFS *Annalen*, CIII. 163). LN.

Ontdekking van eene nieuwe soort van Kasuaris en van eene reuzenslang met pooten (?). — Kapitein DEVLIN heeft onlangs op het eiland Nieuw-Brittanje of Birara, ten oosten van Nieuw-Guinea, eene nieuwe soort van Kasuaris gevonden, en een levend voorwerp naar Sidneij gebragt, waar het Dr. BENNETT in eenen brief aan GOULD, gedagteekend den 10den Sept. 1857, beschreef (*Athenaeum*, 12 Dec. 1857). De vogel heeft eene hoogte van drie voeten tot aan den rug en van vijf voeten tot aan den kop. Zijn gevederte is roestkleurig, op den rug en aan de achterste gedeelten des ligchaams zwart en desgelijks, doch nog donkerder, aan den hals en de borst. De nek prijkt met schoone iridescerende kleuren, van blaauwachtig purper, lichtrood en groen. De lange en sterke beenen en voeten hebben eene bleeke aschgrijze kleur. Van *Casuarius galeatus* onderscheidt hij zich bovendien nog daardoor, dat bij boven op den kop geen helmachtig uitsteeksel, maar eene hoornplaat draagt, die er uitziet als parelmoer dat met potlood zwart is gemaakt. De gedaante des snavels wijkt aanmerkelijk af van die bij den Emeu, daar hij smaller, langer en meer gebogen is en aan den grond eene zwarte, lederachtige washuid heeft. Achter de kopplaat verheft zich een bundeltje zwarte, haarachtige vederen, die ook in grootere of geringere hoeveelheid over het grootste gedeelte van den nek verspreid zijn. Zijn ei is ongeveer van gelijke grootte als dat van den Emeu en heeft eene vuil-bleeke, geelachtig groene kleur. De vogel schijnt meer nabij te komen aan den Emeu dan aan den gewonen Kasuaris en een tusschenlid tusschen deze beiden te zijn. Zijne stem geeft een eigendommelijken luiden toon, die op het woord »moeroek" gelijkt, om welke reden de inboorlingen den vogel ook Moeroek heeten. GOULD heeft er den naam van *Casuarius Bennettii* aan gegeven en voegt er bij, dat men nu drie soorten dezer afdeeling van struisachtige vogels kent: den *Casuarius galeatus* op Nieuw-Guinea, den *C. australis* in Kaap-York-distrikt van Australie en dezen nieuwen *C. Bennettii*. GOULD schijnt derhalve deze groep van den *Casuarius Casoar* s. *indicus* te scheiden, die het schiereiland Malacca, Sumatra, Java, de Banda-eilanden, de digte wouden van de zuidkust van Ceram, verder Butong en Ava bewoont en de meest algemeen

bekende soort is. De Emeu, die over Nieuw-Holland verbreid is, maar niet in het noordelijkste deel daarvan schijnt voor te komen, behoort tot een ander geslacht (*Dromajus*). De verbreidingsstreek der Kasuarissen wordt derhalve omschreven als eene langwerpige, gebogene figuur, die zich van het noordeinde van Sumatra over Nieuw-Guinea naar Birara uitstrekt.

Uit hetzelfde oord der wereld vernemen wij het berigt eener andere zeldzamere zoölogische ontdekking. Het Nieuw-Hollandsche nieuwsblad *Melbourn Argus* (zie dit berigt overgenomen in PETERMANN'S *Mittheilungen* 1858, I p. 43) vermeldt onder de ontdekkingen, die de heer BLANDOWSKI op zijne laatste expeditie naar de benedenste Murray gemaakt heeft, eene slang, die daar (voorzeker ten onregte) eene variëteit van *Boa constrictor* genoemd wordt. Deze slang zoude twee kleine pootjes hebben, die wel weinig ontwikkeld zijn, maar toch het dier in staat stellen tegen de gladste boomen op te kruipen, daar het de pootjes in de spleten der schors plaatst. Nadere, naauwkeurige berigten zullen echter eerst kunnen uitmaken, in hoeverre deze zoogenaamde pootjes verschillen van de bij de geslachten *Boa* en *Python* reeds lang bekende overblijfselen van achterste ledematen of *calcaria*. HG.

Wijze waarop de reukzenuwen eindigen. — Dr. MAX. SCHULZE heeft onlangs omtrent dit onderwerp onderzoekingen bekend gemaakt, die voor de kennis van het reukzintuig niet onbelangrijk schijnen. De slotsom van SCHULZE'S verhandeling komt hierop neder. Men kan met volkomene zekerheid zeggen, dat de *varikeuse vezelcellen*, welke tusschen de epitheliumcellen der regio olfactoria liggen, *de peripherische einden vormen van de reukzenuw*. Deze cellen zijn de *elementen* van het reukzintuig, *die voor de gewaarwording dienen*, en mogen alzoo »*reukcellen*" worden genoemd (welke naam door ECKHARD ten onregte aan de epitheliumcellen is toegekend). — Men meent nu — beter althans dan tot dusver — te kunnen verklaren, *hoe* een reukstroom oogenblikkelijk eene gewaarwording kan te weeg brengen, wat vroeger nóg meer een raadsel was, toen men meende te moeten aannemen, dat de reukstoffen eerst door de epitheliumcellen in de diepte van het slijmvlies moesten doordringen, om tot de reukzenuwen te geraken. Intusschen is 't nog geheel onbekend, *hoe* de haartjes en staafjes aan de vrije einden der vezelcellen werken, *hoe* zij hare taak — het te weeg brengen van de opwekkende werking der reukstoffen op de zenuwvezels — vervullen. Het bekende feit, dat slechts eene *bewogene* reuklucht gewaarwordingen voortbrengt, schijnt aan te toonen, dat welligt bewegingen van de hier voorkomende trilharen en hunne analoga daarbij in het spel zijn. (*Monatschrift d. Berl. Akad.* 1856. Nov.; — SCHM. *Jahrb.* 1857, no. 5.)

A. CN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Twee merkwaardige bijdragen tot de ontwikkelings-geschiedenis der gelede dieren. — In eene der jongste vergaderingen der Fransche akademie (*Compt. rendus* XLVI, no. 15) werden twee mededeelingen gedaan, die een nieuw licht verspreiden over de ontwikkelings-geschiedenis van gelede dieren. De eerste betreft den larventoestand van sommige tienpootige schaaldieren. Reeds waren eenige soorten van kleine schaaldieren beschreven, die meerendeels in de tropische zeeën leven, doch waarvan ook eene soort uit de Middellandsche zee bekend is, en welke zich onderscheiden door het zeer doorschijnende, platte, met een dubbel schild bedekte ligchaam, zes paren lange, dunne pooten en lang gesteelde oogen. Zij werden vereenigd tot het geslacht *Phyllosoma* en onder de *Stomatopoda* gerangschikt. Thans schijnt het te blijken, dat deze Phyllosoma's geen volkomen dieren, maar larven van Decapoden zijn. GUILLOU, loods te Concarneau, die zich sedert eenige jaren met de kunstmatige uitbroeding der eijeren van zeekreeften (*Palinurus vulgaris*) bezig houdt, zond eenige langs dien weg verkregen larven aan COSTE, en GERBE herkende daarin de dieren, die men vroeger Phyllosoma genoemd heeft. Wij moeten hier echter doen opmerken, dat deze ontdekking reeds eenigen tijd vroeger gedaan was door R. A. COUGH, die haar mededeelde in de vergadering der *British Association*, gehouden in September van het vorige jaar te Dublin. Ook waren reeds vroeger door THOMSOM, VALENCIENNES en MILNE EDWARDS de larventoestanden van andere Decapoden in de vormen herkend, die men tot het geslacht *Zoë* vereenigd had.

De tweede mededeeling betreft den ontwikkelingsgang der larven van eene soort van kever, *Sitaris humeralis* LATR., behoorende tot de familie der *Cantharidia*. FABRE zond daarover eene verhandeling in, getiteld: *Sur l'hypermétamorphose et les moeurs des Méloides*, thans ook opgenomen in de *Ann. des Scienc. Nat.*, 4me ser., d. VII. Uit het door DUMÉRIL uitgebragte verslag blijkt, dat de eitjes van dezen kever gelegd worden in de bogtige gangen, door eene metselweps gemaakt. Uit deze eijeren komen zeer kleine larven, die den winter overblijven en dan geheel gelijken op de diertjes, welke reeds voor lang door RÉAUMUR, DE GEER, NEWPORT en anderen beschreven zijn, onder den naam van bijen- of wespenluizen (*triongulin des andèrnes* van LÉON DUFOUR). Deze larven, die slechts 1 millim. lang zijn, zijn draadvormig; zij hebben eenen kop met ontwikkelde kaken en oogen, lange sprieten en twee

haakjes aan de beide achterste der twaalf segmenten. Daarmede hechten zij zich vast aan de haren eener mannelijke wesp die den gang bezoekt, en wordt de larve aldus als een parasitisch dier medegevoerd. Later worden deze parasitische larven teruggevonden op vrouwelijke metselwespen, waarop zij vermoedelijk geraakt zijn, doordat de mannetjes hen in de bloemen, op welker nectar zij azen, hebben achtergelaten. — De vrouwelijke wesp voert dan de larve mede naar de cel, waarin zij een ei legt, drijvende op honig. De larve blijft daar tevens achter en hecht zich op het ei vast, waarvan zij met hare kaken de schaal verbreekt, om zich met den inhoud te voeden. Na hierdoor de dubbele grootte van vroeger erlangd te hebben, ondergaat de larve eene vervelling. Uit de afgeworpen huid komt een ligchaampje te voorschijn, dat als een twee larven-toestand kan beschouwd worden, die op lageren trap staat dan de eerste, veel gelijkende op dien van sommige Diptera. Men onderscheidt er slechts een spoor van kop aan, de oogen ontbreken en het diertje is schier onbewegelijk. In dezen toestand voedt het zich met den honig, door de moederwesp in de cel gebragt. Daardoor groeit het snel, maar zelfs wanneer het reeds eene lengte van 12—15 millim. bereikt heeft, verkeeren nog de deelen, die het kleine hoofdje zamenstellen, in eenen embryonalen toestand; de oogen ontbreken nog, de kaken zijn zeer klein en week, de sprieten zeer kort, de voetjes zijn korte stompjes en de geheele larve ligt nog nagenoeg onbewegelijk. — Nadat de voorraad honig verteerd is, trekt het diertje zich zamen, de opperhuid scheidt zich af en daar binnen verandert het in een pop, waarin allengs de overgang tot volkomen insect geschiedt. In het geheel onderscheidt FAVRE acht verschillende toestanden, van dien der eerste larve tot dien der voleindigde metamorphose. Wij hebben daarvan hier slechts de hoofdtrekken teruggegeven.

De ontdekking van zulk eene tijdelijk teruggaande metamorphose bij een insect schijnt ons toe zeer gewigtig te zijn. Reeds was eene teruggaande metamorphose bij de Cirrhipeden en Syphonostomen bekend, doch bij de insecten is dit het eerste voorbeeld, hetgeen te merkwaardiger is, omdat hier op den teruggang weder een latere vooruitgang volgt. HG.

De Eenhoorn terug gevonden? — ROBERT SCHLAGINTWEIT deelde in de wis- en natuurkundige sectie der *British Association* in 1857 te Dublin gehouden, het volgende omtrent den nog steeds fabelachtigen Eenhoorn mede:

»Dit dier werd door de heeren HUC en GABET, de beroemde reizigers in oostelijk Thibet, volgens berigten, die zij van de inboorlingen ontvingen, beschreven als eene soort van Antilope, welke een asymmetrisch op den kop geplaatsten hoorn bezit. HERMAN SCHLAGINTWEIT ontving echter in Nepaul de hoornen van een wild schaap, die, op het eerste gezigt, zich als een enkele

op het midden des schedels geplaatste hoorn vertoonden. Bij nader onderzoek bevond hij echter, dat deze hoorn uit twee onderscheidene, in eene gemeenschappelijke hoornschede besloten deelen bestond, op de wijze als twee vingers gestoken in een handschoen-vinger. In de jeugd heeft het dier twee gescheiden hoornen, doch die zoo nabij elkander staan, dat zij elkander bijna raken en later te zamen vergroeijen."

De vraag is nu, of het wilde schaap, waarvan H. SCHLAGINTWEIT de hoornen zag, eene eigene soort of althans een ras vormt, waarbij deze eigendommelijkheid erfelijk is, of dat hier slechts eene toevallige monstrositeit bestond.

HG.

Fluorescentie door het Noorderlicht. — ROBINSON meldt in eenen brief aan TAYLOR (*Phil. Magazine* 1858, April, p. 326), dat hij gelegenheid gehad heeft, bij een noorderlicht van meer dan gewone sterkte, zich te overtuigen, dat het fluorescentie te weeg brengt. Een droppel der oplossing van zwavelzure chinine op een porseleinen plaatje vertoonde zich als een lichtende vlek op een zwak verlichten achtergrond, en kristallen van platino-cyanuretum potassii waren zoo schitterend, dat de etiquette op het buisje waarin zij bevat waren (en welke bij lamplicht op eenen kleinen afstand niet te onderscheiden was van het zout), door het contrast schier zwart scheen.

ROBINSON doet opmerken, dat, daar ook het elektrisch licht, gelijk bekend is, eene sterke fluorescentie veroorzaakt, deze waarneming een nieuwen grond kan opleveren ten voordeele der hypothese, dat het noorderlicht eenen elektrischen oorsprong heeft.

HG.

Het koperoxyd-ammoniak een oplossingsmiddel voor cellulose. — De ontdekking, dat eene oplossing van koperoxydhydraat in ammoniak een oplossingsmiddel is voor cellulose, werd voor eenigen tijd gedaan door Dr. ED. SCHWEIZER. Later hfeet Dr. C. CRAMER hetzelfde als mikrochemisch reagens aangewend. Hij bevond, dat deze oplossing zonder werking is op het celvlies van vele eencellige algen, fungi, lichenes, op de bastvezelen van *china rubra*, de mengcellen van *Hoya carnosa*, op kurk, pappasharen, de opperhuid van *Ficus elastica.* De houtcellen van Taxus, van den eik en van andere boomen worden daardoor slechts blaauw gekleurd. In vele andere gevallen heeft daardoor echter eerst eene opzwelling en eene daarop volgende oplossing der celwanden plaats. Waar deze uitblijft, wordt de inwerking van het réagens alleen verhinderd door cuticulaire en incrusterende lagen. Worden deze vooraf verwijderd door behandeling met chlorzure potasch en salpeterzuur, dan heeft de oplossing plaats. Merkwaardig nog is het, dat amylumkorrels daardoor slechts opzwellen, waarbij zij zich donker blaauw kleuren, doch zich niet oplossen. Inuline lost zich daarin wel op. Ook

de kernligchaampjes der celkernen en de utriculus primordialis zijn daarin oplosbaar. (*Vierteljahrschrift der Züricher naturforschenden Geselschaft* Bd. II en III; *Bot. Zeitung* 1858, 26 Febr. N°. 9. p. 71.) Hg.

Eene nieuwe bron van elektrische verschijnselen. — Door eene Amerikaansche dame, mevrouw ELISHA FOOTE, is ontdekt, dat de zamenpersing of uitzetting der dampkringslucht elektriciteit opwekt. De toestel, waarvan zij zich bediende, was eene gewone luchtpomp, die geschikt was om zoowel de lucht zamen te persen als te verdunnen. De lucht was bevat in eene glazen buis van 22 E. d. lengte en 3 d. breedte, van boven en van onderen voorzien van daarop gecementeerde geelkoperen kappen. Aan het beneden-einde bevond zich een kraan met eene schroef, waarmede de toestel op de luchtpomp bevestigd werd. Aan den top waren twee koperdraden vast gesoldeerd, de eene hangende binnen in de buis, eindigende in een of meer spitsen en reikende tot op ongeveer 6 d. van den bodem, de andere gaande van de bovenzijde van den kap naar een gewonen elektrischen condensor.

Met dezen toestel werden door zamenpersing of door verdunning der lucht in de buis duidelijke elektriciteits-verschijnselen verkregen. Deze verschijnselen, aangeduid door de vaneenwijking der goudblaadjes des condensors, waren het sterkst bij koud en droog weder en namen toe door snellere zamenpersing of verdunning. Met zuurstofgas werden gelijke uitkomsten verkregen, maar niet met waterstof-, noch met koolzuurgas.

De aldus op eene kleine schaal verkregen uitkomsten kunnen voor een deel rekenschap geven van de elektrische verschijnselen in den dampkring. In dezen grijpen verdigtingen en verdunningen plaats, die storingen van het elektrisch evenwigt moeten te weeg brengen. Vooral geldt zulks van de koudere streken van onzen dampkring, waar de lucht meer vrij van dampen is; ook is het door de proeven van BECQUEREL en door de waarnemingen van BIOT en GAY-LUSSAC bewezen, dat de elektriciteit des dampkrings met de hoogte toeneemt.

Eene duidelijke betrekking tusschen de dampkrings-elektriciteit en de rijzing en daling des barometers is meermalen opgemerkt. V. HUMBOLDT, over dit onderwerp in zijnen *Kosmos* handelende, merkt onder anderen aan, dat de elektrische verschijnselen des dampkrings duidelijk mede afhankelijk zijn van de drukking des dampkrings en de daarin ontstane storingen.

De eb en vloed van onzen dampkring veroorzaken geregelde zamendrukkingen tweemaal in de vierentwintig uren. In de keerkringsgewesten zijn deze zoo regelmatig, dat de tijd des dags binnen vijftien tot twintig minuten volgens de hoogte des barometers kan bepaald worden. SAUSSURE nam waar, dat de dagelijksche verandering in de elektriciteit des dampkrings beantwoordt aan de dagelijksche verandering des barometers. (*American Journ. f. Science and Arts* 1857, Nov.) Hg.

Voortteling van zeepolypen in het aquarium. — De heer COSTE deelde aan de *Académie des Sciences* het volgende mede. »Ik heb gemeend dat de Akademie niet zonder belangstelling kennis zou nemen van een opmerkelijk feit, dat wel is waar bij de natuurkenners zeer bekend is, maar hetgeen bewijst hoe gemakkelijk het zijn zal om zich door kunstmatige middelen in de laboratoria voorwerpen tot bestudering te verschaffen, zonder genoodzaakt te zijn ze te gaan zoeken aan den oever der zee. De natuurkenners weten, dat zekere soorten van zeepolypen, de Campanularideën bij voorbeeld, maskers voortbrengen, wier bewerktuiging met die der Medusen overeenkomt. Ziet nu hier in eene flesch een levenden tak van *Loomedea dichotoma* JOHNST., welke mij uit Brussel gezonden is door den heer SCHRAM, secretaris van de *Société royale d'Horticulture de Belgique.* Van dezen tak scheiden zich bij duizenden medusa-vormige jongen af, welke in digte groepen in het zeewater zwemmen. Deze voortplanting, in Belgie begonnen in de aquaria van de *Société d'Horticulture*, wordt voortgezet te Parijs in de zoutwatervijvers van het *Collège de France*, waar men al de ontwikkelingstijdperken op den voet kan volgen. Wij hebben dus hier alweder een nieuw onderwerp van studie, hetwelk deze vijvers, met zoo vele anderen, den natuuronderzoekers aan de hand doen." Op deze mededeeling merkte MILNE EDWARDS aan, dat reeds 20 jaren geleden hetzelfde door NORDMANN en hem was waargenomen, en dat in Maart van dit jaar de hoogleeraar LACAZE-DUTHIERS te Rijssel, aan VALENCIENNES en hem zelven (M-E.) eenige staaltjes van deze zonderlinge zoöphyten gezonden had, die gedurende verscheidene dagen in den *Jardin des plantes* geleefd en aan eene menigte kleine medusa-vormige maskers het aanzijn gegeven hebben. (*Compt.rend.* Tom. XLVI pag. 710.)

D. L.

Kleuren der vogelvederen. — De heer BOGDANOW (zie Wetensch. Bijblad 1858, bladz. 13) trekt de slotsom zijner onderzoekingen, voorgesteld in eene aan de *Académie des Sciences* aangeboden verhandeling, in de volgende stellingen te zamen. — 1. De vederen moeten verdeeld worden in twee groepen, t. w. de *gewone* vederen, welke 't zij zij bij opvallend, 't zij bij doorvallend licht gezien worden, altijd dezelfde kleur vertoonen, en *optische* vederen, die verschillen, naarmate men ze op de eene of op de andere wijze onderzoekt. — 2. De gewone vederen zijn hare kleur alleen verschuldigd aan de kleurstof, die altijd door scheikundige hulpmiddelen op zich zelve kan verkregen (geïsoleerd) worden. — 3. De kleurstoffen worden verdeeld in twee groepen, waarvan elke geheel verschillende chemische eigenschappen bezit: de eerste groep omvat de gele, roode, paarsche en groene kleurstof, en is niet oplosbaar dan alleen in alkohol en aether; de tweede, enkel uit de zwarte kleurstof bestaande, is alleen oplosbaar in ammoniak, potasch en een weinig in water. — 4. De *zoömelani-*

ne of zwarte kleurstof der vederen moet allerwaarschijnlijkst beschouwd worden als identisch met de melanine in de choroidea (vaatvlies) van het oog. — 5. Uit de optische vederen verkrijgt men bruine en groene kleurstoffen, welke identisch zijn met die, welke men uit de gewone vederen trekt. — 6. Men kan een zeker parallelismus aannemen tusschen de reeks der gewone en die der optische kleuren. — 7. De blaauwe kleur met al hare tinten moet als eene optische kleur worden beschouwd. (*Comptes rend.* Tom. XLVI, pag. 780).

D. L.

Eene fontein als elektroskoop. — Voor eenigen tijd heeft FUCHS te Presburg de aandacht gevestigd op de bijzondere verschijnselen, die men verkrijgt bij het elektriseren van eene springfontein. (*Poggendorff's Annalen* CII, bl. 633).

»Laat men het water van eene kleine fontein door eene zoo naauwe opening stroomen, dat eene drukking van omstreeks 26 duim dit naauwelijks tot eene hoogte van 12 duim doet springen, dan zal zich de straal in een groot aantal kleine druppels verdeelen, die in parabels van zeer kleinen parameter naar alle kanten zich verspreiden en niet ver van de monding nedervallen. Zoodra men een geëlektriseerd ligchaam, een gewreven lakstang b. v., in de nabijheid van den straal brengt, zelfs wanneer men dezen nog op eenen afstand van 4 à 5 schreden verwijderd houdt, zal echter de verdeeling in druppels geheel ophouden en de straal zich zamentrekken tot één geheel. Wordt het geëlektriseerde ligchaam te digt bij den straal gebragt, dan begint de verdeeling van dezen in droppels op nieuw. Behalve van den afstand hangt het verschijnsel af van de meerdere of mindere kracht des geëlektriseerden ligchaams, maar volstrekt niet van den positieven of negatieven toestand daarvan."

»De oorzaak van dit verschijnsel ligt waarschijnlijk in het volgende: De verdeeling in druppels is eene zuiver mechanische werking der adhæsie van het water aan de wanden der monding en de vrijere beweging der waterdeeltjes in het midden van den straal. Als men het geëlektriseerde ligchaam op aanmerkelijken afstand houdt, dan worden de enkele voor het oogenblik geïsoleerd in de lucht zwevende druppels door verdeeling geëlektriseerd en zijn daarbij met de tegenovergesteld geëlektriseerde zijden naar elkander gekeerd; zij trekken elkander dus aan en vormen zich tot één onverdeelden straal. Wordt het geëlektriseerde ligchaam nu zeer nabij gebragt, dan wordt de geheele massa des waters door verdeeling sterk gelijksoortig geëlektriseerd, de kleinste waterdeeltjes stooten elkander af en worden nu door voor een deel mechanische en voor een deel elektrische krachten in druppels uiteengeworpen."

Tot het herhalen van deze proefnemingen heeft ref. zich bediend van eene groote Heronsfontein, die door eene monding van 0,8 à 0,9 m.m. middellijn het water tot omstreeks 3 palm hoogte opwerpt. Om bijzondere redenen werd

deze zoo wijd gekozen; met eene naauwere zou waarschijnlijk de gevoeligheid nog grooter zijn geweest. Een ligt gewreven barnsteenknop brengt reeds op drie à vier palmen afstand den straal, die zich op de helft der hoogte begint te verdeelen, tot zamentrekking.

De door FUCHS gegeven verklaring evenwel is geheel onhoudbaar. De door hem te hulp geroepen aantrekking, die de door verdeeling geëlektriseerde waterdroppels op elkander uitoefenen, zou ten hoogste eene mindere uiteenwijking, maar nooit eene geheele zamensmelting dier droppels kunnen te weeg brengen; want zoodra zij elkander aanraken, kan de bipolaire toestand der droppels, en dus de kracht, die ze volgens FUCHS bijeenhoudt, niet meer blijven bestaan. Zij zouden dus, indien zij tot aanraking kwamen, dadelijk weder uiteen moeten spatten; hetgeen niet geschiedt. Buitendien kan deze geheele aantrekking alleen voor de ten opzigte van het inducerende ligchaam *achter* elkaar gelegene droppels bestaan; de *naast* elkaar gelegene worden volkomen gelijknamig geëlektriseerd en moeten elkaar afstooten. De droppels zouden elkander dus in de rigting der elektrische werking moeten naderen en in eene andere, loodregt daarop, zich van elkaar moeten verwijderen.

LN.

Snelheid van het geluid in vaste ligchamen. — MASSON heeft hierover eene reeks van nieuwe onderzoekingen gedaan. De snelheid van het geluid in de lucht, 333 meters in 1″ bij 0°, als eenheid aangenomen, is die in

Zuiver lood	3,976.	Zink	11,14.
» goud	6,27.	Koper	11,52.
Kadmium	7,55.	Kobalt	14,23.
Tin	7,933.	Staal	14,88.
Zilver	7,957.	Nickel	14,98.
Platina	8,41.	IJzer	15,108.
Palladium	9,81.	Aluminium	15,375.
Geel koper	10,48.		

LN.

De Stereomonoskoop (monostereoskoop?) VAN CLAUDET. Voor eenigen tijd gaven wij in dit bijblad (1857, bl. 93) verslag van de verklaring door CLAUDET gegeven van het relief, waarmede zich het beeld der *chambre obscure* op het matte glas vertoont. Voor korten tijd is eene fraaije toepassing bekend geworden, die CLAUDET heeft gemaakt van hetzelfde feit, hetwelk aan deze verklaring ten grondslag lag. Hij plaatst voor een mat glas eene gewone stereoskopische dubbel figuur, helder genoeg verlicht, om, door twee tusschen de figuur en het mat glas geplaatste bolle lenzen, van elk der beide deelen daarvan een duidelijk beeld op het matte glas te verkrijgen. De assen dier beide lenzen convergeren zoo, dat de beide beelden op het glas elkander juist bedekken. Plaatst men zich nu op geschikten afstand achter dit glas, dan ziet men schijnbaar één beeld, maar eigenlijk twee verschillende: met het linker oog namelijk het beeld

van het regts, met het regter oog dat van het links geplaatste deel der figuur. Het effect daarvan is, even als wanneer men in den gewonen stereoskoop ziet, een sprekend relief. En, wat bij den laatsten niet mogelijk is, een aantal personen tegelijk kunnen hetzelfde beeld beschouwen en elkaar hunne aan- en opmerkingen dienaangaande mededeelen. CLAUDET'S werktuig heeft boven het gewone dus hetzelfde vooruit, wat een beeldmikroskoop boven een stammikroskoop vóór heeft; maar lijdt dan ook aan hetzelfde nadeel: er is zoo geen volkomen duister, dan toch zeer weinig verlicht vertrek tot de vertooning noodig, bij zeer sterke verlichting der voorwerpen.

Eene oude proef in nieuw gewaad. Onder dezen naam beschrijft de graaf SCHAFGOTSCH in Poggendorff's Annalen (CIII, bl. 349) eene eenvoudige wijze om de bekende verbranding van dampkringslucht — of liever van de daarin bevatte zuurstof — *in* zoogenaamd brandbare gassen te vertoonen. De daar zeer uitvoerig beschrevene en afgebeelde inrigting komt op het volgende neder. Het middenkanaal van eenen gewonen argandschen gasbrander, liefst een porseleinen met vele openingen, wordt door eene kurk gesloten en door deze kurk eene glazen buis gestoken, die van boven eene opening heeft van 1 à 4 millim. wijd en lang genoeg is om zóó hoog door de kurk te kunnen geschoven worden, dat deze opening in hetzelfde vlak staat met den bovenrand van het glas, hetwelk voor het gewone en ook voor dit gebruik op den brander geplaatst wordt. De rand, die dit glas draagt, wordt van onderen door een daarin gelegd schijfje papier gesloten en op het glas een metalen plaatje gelegd, met eene opening in het midden, wier middellijn ongeveer de helft bedraagt van die van het glas. Stroomt nu door de openingen van den brander het gewone steenkoolgas en door de glazen buis dampkringslucht onder geringe drukking, dan kan men spoedig aan de opening van het metaalplaatje het daaruit stroomende gas ontsteken. In de gele vlam daarvan ziet men dan eene blaauwe aanmonding der glazen buis. Zoodra deze ontstaan is en behoorlijk geregeld met behulp der beide kranen waardoor het gas en de lucht stroomen, trekt men de glazen buis door de kurk heen naar beneden, waarbij de luchtvlam blijft bestaan. De gasvlam kan dan van boven, door het vlug heen schuiven van een papiertje over de opening in de metaalplaat, uitgedoofd worden, waarna dit papiertje weder weggenomen wordt.

Brengt men een met alkohol bevochtigd kluwentje lampkatoen, aan een ijzerdraadje bevestigd, in het glas en met de luchtvlam in aanraking, dan ontbrandt dit niet, en een in die vlam gebragt papiertje wordt slechts verkoold. Hoe ligt verklaarbaar dit ook zijn moge, heeft het toch voor het oog iets zeer verrassends. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Verschijnselen bij de ontleding van Hydrocarburen door de elektriciteit. — De bekende ontdekker van de stratificatiën in het elektrische licht, QUET, heeft aan de *Academie des Sciences* eenige merkwaardige uitkomsten medegedeeld, door hem bij de ontleding van koolwaterstof en andere zelfstandigheden verkregen (Comptes rendus XLVI. 19). Zoo als reeds voor lang bekend was, wordt *hydrogenium bicarbonatum* door de werking van daardoor heenslaande elektrische vonken in zijne bestanddeelen ontleed. Ook QUET nam dit waar, toen hij de vonken van een z.g. Ruhmkorf-apparaat tusschen twee koperen bolletjes liet overgaan, die op geschikten afstand van elkaar gesteld waren in eene horizontaal geplaatste glazen buis, met zuiver dubbel-koolwaterstof gevuld. Daarbij zag hij de vrijwordende kool zich juist op de tegenover elkaar staande deelen der bolletjes en nergens anders aanzetten, daar eerst zwarte vlekjes en vervolgens verhoogingen vormend, die bij het voortzetten der proef al meer en meer kegelvormig aangroeiden, totdat zij eindelijk elkander raakten. QUET drukt er bijzonder op, dat die kool zich niet aan een, maar aan beide elektroden gelijktijdig ontwikkelde en zegt, dat hem dit verschijnsel (hetgeen hij, vreemd genoeg, *un phénomène de polarité* noemt) nieuw toeschijnt. Hij meent, dat het iets analoogs is met hetgeen men bij de ontleding van water door wrijvings-elektriciteit, met behulp der z.g. WOLLASTON-elektroden, waarneemt. In één adem voegt hij er evenwel eene zeer natuurlijke verklaring bij, die al het nieuwe in het verschijnsel wegneemt. De stroomen, die de vonken voortbrengen, hebben, zegt hij, eene steeds afwisselende rigting. Dit nu strijdt regtstreeks met de naauwkeurige proefnemingen van POGGENDORFF, die gezien heeft, dat zoodra in de keten van den geïnduceerden stroom des Ruhmkorff-apparaats op eenige plaats eene afbreking bestaat, niet de beide noodzakelijk in afwisselende rigting opgewekte stroomen, maar slechts één dier beide in werking treedt. Wie ooit de vonken van zulk een toestel, vooral die in verdunde lucht, met eenige oplettendheid heeft gadegeslagen, weet ook hoe scherp daarbij het verschil tusschen de lichtverschijnselen aan de positieve en negatieve elektroden te voorschijn treedt en is dus overtuigd, dat daarbij aan geene stroomen in afwisselende rigting kan gedacht worden. Men zou dus bijna geneigd zijn om in het Quetsche verschijnsel meer opmerkelijks te zien, dan er, als men zijne verklaring aanneemt, in overblijven kan. Er is evenwel nog eene derde mogelijkheid. QUET heeft misschien, op het

voetspoor van GROVE en MASSON, ook in, of liever met de keten van den geïnduceerden stroom, een condensator gebezigd. Hij meldt daar niets van; maar als dit het geval is, dan is het waar, dat elk der beide in het apparaat opgewekte stroomen vonken geeft, en dan gaat zijne verklaring door; maar dan vervalt ook de door hem gestelde overeenkomst ten eenemale.

Wanneer men zwavel-waterstofgas op dezelfde wijze ontleedt, dan worden de zwaveldeeltjes, zegt QUET, door de beweging van het gas te gemakkelijk medegesleept, dan dat men hier hetzelfde verschijnsel als bij de kool zou kunnen waarnemen. Aan eene andere oorzaak, wier invloed à priori zeker niet kan betwist worden, aan het overgroote verschil in geleidingsvermogen van kool en zwavel, schijnt QUET hierbij niet te hebben gedacht. Ook uit alkohol heeft hij, door vonken, kool en eene harsachtige stof zien vrij worden.

Van meer belang misschien zijn de uitkomsten door hem bij de ontleding van alkohol, langs den gewonen weg der elektrolyse verkregen. Door daarin een weinig potassa op te lossen, wordt de geleidingswederstand van deze vloeistof zooveel verminderd, dat men daaruit met den stroom van zes Bunsen-elementen, in één uur een liter gas kan ontwikkelen. Dit gas is door QUET niet ontleed; hij teekent slechts op dat, wanneer men het door schudden in innige aanraking brengt met eene oplossing van protochloruretum cupri in ammoniak, zich daaruit een bleekrood precipitaat afscheidt, dat gewasschen en gedroogd zijnde, door eenen slag of door verwarming tot weinig boven 100° C., heftig ontploft. Een dergelijk, maar nog sterker werkend fulminaat verkreeg hij, op dezelfde wijze, uit eene ammoniakale oplossing van chloorzilver.

Het gas, bij de ontleding van alkoholdamp door warmte verkregen, doet, wanneer men zorg gedragen heeft de daartoe dienende porseleinen buis bij de bewerking in heftige gloeijing te brengen, in de genoemde oplossingen juist hetzelfde precipitaat ontstaan. — LN.

Phosphorescentie door insolatie. — E. BECQUEREL heeft over dit onderwerp eene reeks van zeer belangrijke proeven gedaan, waarvan hij de uitkomsten aan de Academie des Sciences, in hare zitting van den 24 Mei l.l., heeft medegedeeld. Langs een zeer gelukkig gekozen weg heeft hij de volle bevestiging daarbij geleverd van een reeds vroeger door hem uitgesproken vermoeden, dat veel meer ligchamen dan men tot nog toe meende de eigenschap bezitten, om in het donker voor een korten tijd te lichten, nadat zij te voren aan de werking van het licht zijn blootgesteld geweest. Men kan zich hiervan overtuigen, zoodra men slechts een middel bezit om den tijd, die tusschen de blootstelling aan het licht en de beschouwing van het ligchaam in het donker verloopt, tot een uiterst klein deel eener seconde te doen inkrimpen. BECQUEREL heeft dit middel gevonden in eene schijf met eene buiten het midden-

punt gelegen opening, zoo vóór het te onderzoeken ligchaam op eene spil geplaatst, dat bij een zekeren stand der schijf een bundel lichtstralen door die opening heen het ligchaam treffen, terwijl, als de schijf een halven slag is omgedraaid, een daarvoor geplaatste waarnemer door diezelfde opening het ligchaam zien kan. Doet men nu die schijf met eene snelheid van b.v. 300 omwentelingen per seconde draaijen, dan verloopt er niet meer dan $\frac{1}{600}$ seconde tusschen de blootstelling aan het licht en de beschouwing, en door meer dan twee openingen in de schijf aan te brengen, of door het aantal onwentelingen per seconde te vermeerderen, laat zich die tijd nog gemakkelijk tot $\frac{1}{3000}$ tot $\frac{1}{10000}$ seconde verkorten.

Eenige der belangrijkste uitkomsten, door BECQUEREL met dezen toestel verkregen, willen wij hier opteekenen:

1) Als het licht, en vooral de meest breekbare stralen, zekere ligchamen heeft getroffen, dan zenden deze lichtstralen uit van eene gewoonlijk grootere golflengte dan die waardoor zij getroffen zijn. De intensiteit van dit licht neemt in het eerst zeer snel, later langzamer af en wordt nul na eenen tijd, die voor verschillende ligchamen van eene zeer kleine breuk eener seconde tot eenige uren kan verschillen.

2) Deze eigenschap der ligchamen hangt af van eene bijzondere schikking hunner deelen, zonder in regtstreeksche betrekking te staan tot hunnen kristalvorm.

3) Er bestaat geen het minste verband tusschen den duur der lichtuitstraling, de intensiteit en de breekbaarheid van het uitgestraalde licht. Het is mogelijk, dat hetzelfde ligchaam licht van zeer verschillende tinten uitstrale, al naar het grootere of kleinere tijdsverloop tusschen de blootstelling aan het licht en de waarneming der phosphorescentie.

4) De tijd, dien de lichtstralen behoeven om de ligchamen lichtend te doen worden is bij sommige uiterst kort, daar eene elektrische vonk, die minder dan $\frac{1}{100000}$ seconde duurt, het verschijnsel der phosphorescentie kan voortbrengen. Om het maximum dier werking voort te brengen is echter een tijd voor de insolatie noodig, die afhangt van de intensiteit der werkende stralen en van de gevoeligheid der phosphorescerende stof.

5) Dit door een op deze wijze phosphorescerend ligchaam uitgestraalde licht is niet sterk genoeg om eenige zigtbare thermische werking voort te brengen; tot nog toe is het ook onmogelijk geweest om eenige chemische werking daarvan te verkrijgen.

6) Het verschijnsel, dat men *fluorescentie* heeft genoemd, verschilt waarschijnlijk van de phosphorescentie alleen door den zeer korten tijd, dat de fluorescerende ligchamen den indruk des lichts kunnen bewaren. Sommige dier ligchamen, vooral vele uraniumverbindingen, vertoonden in BECQUEREL'S

» phosphoroscoop” eene zeer intense, maar niet langer dan eenige honderdsten eener seconde aanhoudende, phosphorescentie.

LN.

Nieuwe verbindingen voor galvanische elementen. In eenen arbeid over de hoeveelheden warmte door de verbinding van verschillende metalen met chloor ontstaan — of vrijgemaakt, voor wien het woord ontstaan te vermetel luidt, — hebben MARIÉ-DAVY en TROOST de elektromotorische krachten opgegeven van eenige nieuwe combinatiën voor galvanische batterijen, zooals die door hen uit de thermische werking daarin was berekend. Ter vergelijking geven zij eerst de op dezelfde wijze verkregene getallen voor de elektromotorische kracht van twee bekende elementen. Zij zijn:

Bunsen-element . . . . 42800.

Smee-element . . . . 18100.

1. Kool in sesquichloruretum ferri, (met ijzer in verdund zwavelzuur? Ref). Vorming van protochloruur . . . . 19700.
2. Koper in protochloruretum cupri, zink (in verdund zwavelzuur?). Neerslag van koper . . . . 20900.
3. Kool in bichloruretum cupri, zink (in verdund zwavelzuur?). Vorming van protochloruur . . . . 32600.
4. Kool in sesquichloruretum ferri, zink (in verdund zwavelzuur?). Vorming van protochloruur . . . . 34300.

Het element no. 1 is voor de praktijk belangrijk om den lagen prijs der daarin gebezigde materialen. Het onder 3 aangegevene, hoewel iets minder sterk dan no. 4, is toch veel sterker dan het gewone Danielsche, en daar het zure protochloruretum cupri van zelf weder tot bichloruur overgaat, zoo kan hetzelfde zout voortdurend worden gebruikt. De poreuse wanden kunnen in dit element ook niet verstopt raken.

LN.

Toepassing der photographie op de sterrekunde en andere natuurwetenschappen. — Toen de photographie het eerst was uitgevonden, dachten voorzeker nog weinigen aan de gewigtige diensten die zij bestemd was eenmaal aan de natuurwetenschap te brengen. Thans begint men dit meer en meer in te zien. Niet alleen dat zij in vele gevallen het beste middel aan de hand geeft om volkomen getrouwe afbeeldingen van natuurvoorwerpen te verkrijgen en deze door afdrukken te vermenigvuldigen, maar zij is ook in staat het beeld terug te geven en te bewaren van verschijnselen, die van geheel voorbijgaanden aard zijn en te korten tijd duren om er op eene andere wijze naauwkeurige afbeeldingen van te vervaardigen. Doch, hetgeen van nog grooter gewigt is, zij geeft bovendien gelegenheid, om die beelden van een kortstondig verschijnsel later in de stille rust van het studeervertrek zorgvuldig te onderzoeken en aldus bijzonderheden daaraan te ontdekken, die aan de vlugtige waarneming gedurende de

weinige oogenblikken, dat het verschijnsel zigtbaar was, noodzakelijk outsnappen moesten. De photographie houdt het verschijnsel als het ware vast en stelt den natuuronderzoeker in staat, om, nog na verloop van jaren, het op nieuw te beschouwen en met andere dergelijke verschijnselen te vergelijken.

Het is vooral in de sterrekunde, dat men zich van dit hulpmiddel tot waarneming veel beloven mag. Reeds hebben NASMYTH, DELARUE in Engeland, BOND in Amerika, SECCHI te Rome getoond, dat photographische beelden van de maan, van sterren en van planeten kunnen verkregen worden, doch het zijn inzonderheid de eclipsen, die, als het gevolg van de beweging der hemelligchamen, daarvoor niet het minst in aanmerking komen. FAIJE toonde onlangs (in de zitting van den 12 April) aan de Fransche akademie eene reeks van photographische afbeeldingen van de zon-eclips van den 15 Maart j.l. vervaardigd door de H. H. PORRO en QUINET. Daartoe was de reusachtige kijker van 15 meters brandpuntafstand des eersten gebezigd. In het brandpunt was een raampje geplaatst met de collodium-plant, die op een gegeven teeken door middel van een veêrtoestel ontbloot werd, zoodat zij gedurende een klein breukdeel eener seconde aan den indruk van het licht was blootgesteld. Op hetzelfde oogenblik werd door een telegraphischen toestel de tijd aangegeven. Ten gevolge van den min gunstigen toestand des hemels en de eenigzins gebrekkige inrigting der werktuigen, zijn niet alle de aldus verkregen beelden even zuiver, maar toch bevinden zich daaronder eenige, die scherp genoeg zijn om FAIJE in staat te stellen daaraan later, door middel van een mikroskoop, hetwelk van een mikrometrischen toestel voorzien is, naauwkeurige metingen in het werk te stellen.

FAIJE doet nog teregt opmerken, dat de photographie, vereenigd met eene volkomen juiste inrigting om op hetzelfde oogenblik, dat het beeld gevormd wordt, ook den tijd te bepalen, het middel aan de hand geeft om de zoogenaamde persoonlijke fout te ontwijken, die, gelijk de ondervinding geleerd heeft, alle waarnemingen aankleeft, welke langs den gewonen weg verrigt worden.

Als een voorbeeld van de scherpte, die het photographische beeld van hemelsche voorwerpen bezitten kan, kan worden aangevoerd, dat SECCHI (*Compt. rendus* XLVI, p. 795) eene photographie van Saturnus bezit, welke slechts 1 millim. middellijn heeft, en waaraan men desniettegenstaande niet alleen duidelijk de donkere tusschenruimten tusschen de planeet en den ring, maar ook de schaduw, die de laatste op de eerste werpt, herkennen kan. Het beeld verdraagt dan ook eene vergrooting, waarbij het zich met eene doormeter van $1\frac{1}{2}$ tot 2 duim vertoont. Bovendien leert deze photographie nog twee merkwaardige bijzonderheden, vooreerst dat de lichtsterkte van den ring

grooter is dan die van de planeet zelve, en ten tweede, dat Saturnus in verhouding meer licht terugkaatst dan de volle maan, want, in weerwil van den grooteren afstand der planeet, behoefde deze tot het ontstaan van een beeld slechts 8 en de maan 20 minuten. SECCHI schrijft dit sterker licht terugkaatsend vermogen van Saturnus aan eenen de planeet omhullenden dampkring toe, die aan de maan ontbreekt. HG.

Inrigting om het gewigt van zeer geringe hoeveelheden stof te bepalen. — ALFRED MC. MAYER, hoogleeraar in de natuur- en scheikunde aan de universiteit van Maryland, bezigt den volgenden kleinen, gemakkelijk te vervaardigen toestel, waarmede gewigten van $\frac{1}{100}$ en zelfs $\frac{1}{1000}$ milligram kunnen bepaald worden. Een ongeveer drie duim lange, door uittrekking in de glasblazerslamp verkregen uiterst dunne glasdraad wordt aan het eene uiteinde haaksgewijs omgebogen en het andere einde in horizontale rigting met lak op een stuk hout bevestigd. Als schaaltje dient een uiterst dun (0,001 tot 0,002 E.d.) schijfje droog merg van de eene of andere plant, door welks midden een tweede, van onderen van een klein knopje voorzien, zeer dunne glasdraad gaat, die even als de eerste haaksgewijs aan het andere einde omgebogen is en daarmede aan het einde van genen kan opgehangen worden. De weging geschiedt door aflezing op eene verdeelde schaal, waarvan de verdeelingen vooraf gemaakt zijn, door zeer kleine gewigten, verkregen door een zeer dun hoofdhaar te wegen en in kleinere stukjes van gelijke lengte te knippen, op het schaaltje te leggen. De aldus verkregen grootere afdeelingen der schaal worden dan vervolgens in kleinere verdeeld. De geheele inrigting berust derhalve op de veerkracht van den horizontalen draad. Daar deze hoogst gevoelig is voor den geringsten luchtstroom, zoo moet de kleine toestel in een glazen kastje geplaatst worden. (*Americ. Journ.* 1858, p. 39). HG.

De grootste bloedligchaampjes. — Uit eenige metingen, verrigt aan de bloedligchaampjes van den Japanschen reuzen-salamander (*Cryptobranchus japonicus*) en uitvoeriger medegedeeld in de *Verslagen en Mededeelingen der Konink. Akademie*, Dl. VII, St. 3, is mij gebleken, dat van alle dieren, wier bloed tot hiertoe onderzocht is, de bloedligchaampjes van dit dier de grootste oppervlakte bezitten. De gemiddelde overlangsche doormeter bedraagt 46,8 *m m m*, de gemiddelde dwarse doormeter 32,8 *m m m*, de daaruit berekende gemiddelde oppervlakte 1205 vierkante *m m m.* Legt men de uitkomsten der metingen van RUD. WAGNER aan de bloedligchaampjes van *Proteus anguineus* ten grondslag, dan vindt men voor de oppervlakte van deze 1099 vierkante *m m m.* De gemiddelde oppervlakte van een menschelijk bloedligchaampje is 42 vierkante *m m m.* HG.

De Yack. — In de laatste vergadering der *British Association* te Dublin, deelde R. SCHLAGINTWEIT eenige bijzonderheden mede aangaande verschillende dieren, welke de hooge gebergten van midden-Azië bewonen. Daaronder is vooral merkwaardig hetgeen bij omtrent den Yack (*Bos grunniens L*) zegt. Dit dier leeft bij voorkeur op zeer groote hoogten. Beneden 8000 voet houdt het zich in den wilden toestand niet op. De gebroeders SCHLAGINTWEIT zagen daarentegen nog kudden van dertig tot veertig stuks op hoogten van 18600 tot 18900 voet, eenmaal zelfs op 19300 voet, d. i. meer dan 1000 voet boven de grens der eeuwige sneeuw. Nog opmerkelijker is echter hetgeen hij medegedeelt aangaande de bastaarden, ontstaan door kruising van den Yack en de Indische runderen. Deze bastaarden dragen den naam van Chooboo en behooren tot de nuttigste huisdieren. Deze Chooboo's nu zijn vruchtbaar; SCHLAGINTWEIT zag afstammelingen daarvan tot in de 7de generatie, zonder daaraan eenig spoor van verandering of ontaarding te kunnen waarnemen. Volgens de verzekering der inlanders zoude zelfs het getal der generatiën bij deze bastaarden geheel onbeperkt zijn. HG.

Levende Lepidosiren annectens in het kristallen paleis. — Sedert verscheidene maanden bevinden zich drie dezer merkwaardige dieren in het kristallen paleis van Sydenham, en volgens de laatste berigten (*Archiv. f. Naturgeschichte* 23ter Jahr. p. 330) genieten nog twee daarvan eene goede gezondheid en zijn in grootte toegenomen. Door den heer W. HAWKINS is, kort na hunne aankomst, in de *Illustrated News* (Suppl. 20 Sept. 1856) daarvan eene goede afbeelding gegeven. Zij werden, besloten in ballen van harde klei, uit de Gambia naar Engeland overgebragt. In dien toestand bleven zij acht maanden zonder eenig teeken van leven te geven, totdat de kleiballen in water gelegd werden, waardoor deze openbarstten en uiteen vielen, waarbij donker gekleurde ei- of coconachtige ligchamen bloot kwamen, die ook weldra barstten, ten gevolge waarvan de daarin besloten dieren vrij werden en weldra levendig door het water zwommen of veeleer schoten, terwijl zij de hun aangeboden wormen, kleine kikvorschen en stukken vleesch met groote vraatzucht verslonden.

Dr. J. E. GRAY heeft van deze gelegenheid gebruik gemaakt om de levenswijze van dit zonderlinge schepsel, dat eenen schakel tusschen visschen en reptilen daarstelt, te onderzoeken. In de bewegingen gelijkt de lepidosiren meer op eenen triton, dan op eenen aalvormigen visch. Zijn staart gebruikt hij om zich voorwaarts en bovenwaarts naar de oppervlakte des waters te begeven. Van zijne zeer lange priemvormige ledematen, die zeer beweeglijk zijn, bedient hij zich meer om zijne bewegingen te rigten; zij gelijken daarbij meer op pootjes dan op vinnen, inzonderheid wanneer eenig vast ligchaam,

dat hun als steun kan dienen, onder hun bereik komt. Is het dier in rust op de oppervlakte van het zand op den bodem van den bak, dan gebruikt het deze ledematen als steunpunten, zoodat het ligchaam zich in eene hoogte van twee tot drie duim boven die oppervlakte bevindt. Waterademhaling en luchtademhaling wisselen elkander af. In den rustenden toestand treedt het water door de kleine neusgaten (die geenszins, gelijk men vroeger meende en ook bij de visschers algemeen het geval is, blind eindigen) in den mond en door de kieuwspleet weder uit. Somtijds opent het echter den mond wijd, laat dezen een tijdlang open en verwijdt zijne keel door middel van het tongbeen; dan sluit het den mond weder, opent de kieuwspleet en stoot door zamentrekking van de keel eenen sterken waterstroom door de zijdelingsche kieuwopening naar buiten. Van tijd tot tijd verheft het zich naar de oppervlakte des waters, totdat het voorste gedeelte van den kop en de geheele mond boven het water uitsteekt; dan opent het den mond, houdt dezen eenige oogenblikken open, verwijdt de keel, vult deze met lucht, sluit den mond, daalt weder onder water en trekt de keel zamen om de lucht in de longen, dat is in de longachtige zwemblaas, te drijven, waarna het dier weder zijne oude plaats nabij den bodem van den bak inneemt. Van hunne wraakzucht getuigt het door den heer BARTLETT medegegedeelde feit, dat namelijk een hunner eenen anderen aanviel en schier de achterste helft van dezen opvrat. Zij groeijen dan ook zeer snel. Bij hunne aankomst hadden zij eene lengte van 9 E. duimen, die in den tijd van drie maanden verdubbeld was. HG.

De hoogste berg van Amerika. — Langen tijd heeft de Chimborazo den naam gehad van de hoogste berg van Amerika te zijn. Uit eene meting, medegedeeld door den heer PISSIS, in zijne Geologische beschrijving van de provincie Aconcagua (Chili), blijkt, dat de piek van Aconcagua 6.834 meters hoog is en zich derhalve nog 304 meters hooger dan eerstgenoemde berg verheft. Deze piek van Aconcagua ligt op eenen afstand van slechts dertig uren gaans van de zee en vertoont zich in haar geheel aan het oog, zonder daarvoor gelegen bergen, zoodat zij een veel treffender indruk maakt dan de nog hoogere toppen van het Himalaya-gebergte, die schijnbaar veel lager zijn, omdat de bodem, op de plaats van waar zij zigtbaar zijn, zelf reeds eene aanmerkelijke hoogte heeft en bovendien hun voet aan het oog onttrokken wordt door de zich daarvoor uitbreidende bergreeksen. (*L'Institut* 1858, p. 192.)

HG.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Invloed van warmte en van wringing op magneten. — Over dit onderwerp heeft de hoogleeraar WIEDEMANN, te Bazel, eenige belangrijke bijzonderheden medegedeeld, waarvan wij de voornaamste hier laten volgen.

1) Wanneer men eene staalstaaf, die bij eene temperatuur van 0° door een elektrischen stroom is gemagnetiseerd geworden, van een gedeelte harer kracht berooft door een stroom, die er in tegenovergestelde rigting om heen wordt geleid, dan zal die staaf door verwarming nog meer van hare kracht verliezen, maar dit bij eene nu volgende verkoeling geheel weder terug ontvangen, indien het gedeelte harer kracht, dat men door de magnetisering in tegengestelden zin heeft weggenomen, eene zekere grens bereikt en niet te zeer overschrijdt. Is dit gedeelte te klein, heeft men te weinig magneetkracht aan de staaf ontnomen, dan zal zij na de verwarming en verkoeling *minder* kracht dan te voren vertoonen; en is het te groot, heeft men meer magneetkracht dan noodig was weggenomen uit de staaf, dan zal zij na de verwarming en verkoeling *meer* magneetkracht vertoonen, dan zij vóór de verwarming bezat. Daardoor kan dus eene staaf, die geen merkbaar magnetisme bezit, na eene verwarming en verkoeling zich duidelijk magnetisch vertoonen.

2) Eene staaf, die bij het kookpunt van water is gemagnetiseerd en dan door terugstrijking als boven van een gedeelte harer kracht beroofd, kan door de verkoeling òf niet veranderen, òf in kracht verliezen of ook winnen.

3) Het wringen vermindert de kracht der magneetstaven en dat wel in steeds met de grootte der wringing afnemende verhouding. Bij gelijke torsie is die vermindering evenredig aan de intensiteit der bestaande magneetkracht. Bij zeer sterk gemagnetiseerde staven is het verlies evenwel geringer, dan het volgens deze wet zijn moest. Herhaalde wringingen in dezelfde rigting verzwakken de staaf aanhoudend; eene enkele daarop volgende wringing in tegengestelde rigting neemt veel meer magneetkracht weg, dan de laatstvorige heeft gedaan. Als men, na vele wringingen heen en weder, de staaf haren evenwigtstoestand weder laat hernemen, dan vermeerdert hare magneetkracht een weinig.

4) Eene magneetstaaf, die vooraf door een stroom in tegengestelde rigting van een *klein* deel harer kracht is beroofd geworden, verliest veel minder

kracht door eene geringe wringing, dan eene andere van dezelfde kracht, die niet te voren sterker is geweest.

5) Eene staaf, waarvan men een veel grooter deel harer kracht door eene terugstrijking als boven heeft weggenomen, vertoont bij wringing eene *vermeerdering* harer magneetkracht, welke eerst met de meerdere torsie toeneemt om, na een zeker maximum te hebben bereikt, weder af te nemen. Hoe grooter het deel harer kracht is, dat men aan eene staaf ontnomen heeft, des te sterker moet men haar wringen om het zoo even genoemde maximum te bereiken. Als de staaf geheel gedemagnetiseerd is geworden, dan zal de wringing haar een groot deel harer kracht wedergeven.

6) Als men door wringing aan eene magneetstaaf meer kracht ontneemt, dan zij door eene zekere reeks verwarmingen en verkoelingen zou verloren hebben, dan zal zij door eene verwarming en verkoeling niets van de kracht, die zij nog bezit, verliezen.

7. Bij het magnetiseren zal eene gewrongene ijzeren staaf of draad hare vroegere gedaante gedeeltelijk weder hernemen, zich *detorderen*, om eene bepaalde hoeveelheid. (Dit is eene uitwerking van den reeds voor jaren door GUILLEMIN aangewezen invloed der magnetisering op de veerkracht van ijzer en staal, en een nieuw bewijs tegen de beweringen van WERTHEIM, die dezen invloed ontkent. *Ref.*)

8. Tot zekere grens neemt deze *detorsie* met de intensiteit van het in het ijzer opgewekte magnetismus toe. Bij zwakke wringingen is zij onafhankelijk van de dikte des draads en van het spannende gewigt.

9. De herhaalde inwerking van denzelfden zwakken stroom op een gewrongen draad vermeerdert de detorsie niet. Dezelfde stroom in tegenovergestelde rigting werkende zal nu den draad op nieuw een weinig detorderen. Laat men den stroom daarna weder in de eerste rigting werken, dan *retordeert* zich de draad.

LN.

Rotatie van eenen bolvormigen geleider door den elektrischen stroom. — In de werkplaatsen voor galvanische verguldiug van den heer FEARN, te Birmingham, werd eens, misschien bij toeval, eene geelkoperen buis van 16 millimeters middellijn en van meer dan 1,2 meter lengte, dwars over twee andere gelegd van 25 mm. middellijn, die horizontaal en evenwijdig waren geplaatst en elk verbonden met een der polen van eene sterke BUNSEN-batterij (van 2 à 20 elementen, zegt het Engelsche *Athenaeum*, waaruit wij dit berigt ontleenen). Door de eerste buis was nu de keten gesloten, en zij begon op de beide onderliggende te trillen en zich om hare as te wentelen. De heer GORE, wien dit verschijnsel vertoond werd, heeft een toestel vervaardigd om het naar willekeur en eenigzins gewijzigd te kunnen voortbrengen, en ver-

toonde dien in eene der laatste zittingen der *Royal Society* te Londen. Deze toestel bestaat uit twee geelkoperen *rails*, zuiver evenwijdig en met de bovenkanten in één horizontaal vlak geplaatst. Deze rails worden met eene batterij in verbinding gebragt en een holle bol van dun geelkoper zóó daarop geplaatst, dat hij aan beide raakt en dus de keten sluit. Zoodra dit geschiedt, begint de bol te trillen en om zijne as te wentelen, terwijl een knetteren en in halfduister zigtbare vonken op de aanrakingsplaatsen bewijzen, dat de stroom daar telkens afgebroken wordt.

Het *Athenaeum* geeft dit feit zonder eenige verklaring en de *Cosmos*, die het overneemt, voegt er zelfs eene bijna formele uitnoodiging bij aan den heer DESPRETZ, om in eene volgende zitting van de *Académie des Sciences* de leden op deze »*curieuse expérience*" te vergasten. Het is intusschen duidelijk, dat er hier niets anders geschiedt, dan hetgeen a priori zou kunnen worden afgeleid uit de eerste wet der elektrodynamica volgens AMPèRE: de deelen van eenen zelfden stroom stooten elkander af. Deze wet schijnt langzamerhand in vergetelheid te geraken, misschien wel, omdat AMPèRE die door geene andere proefneming bewezen heeft dan door de bekende met een in twee afdeelingen gescheiden kwikbak en een geleidend boogje, wier bewijskracht vrij betwistbaar is. Het heeft evenwel later niet aan de zaak meer regtstreeks bewijzende proefnemingen ontbroken, eene waarvan te na met de boven beschrevene overeenkomt, dan dat wij haar niet met een woord zouden vermelden. Wanneer men het loodblok, waarop een verwarmd metaalblok, naar TREVELYAN, trilt, en de metalen steel van dit laatste elk met een der polen van een of twee Grove-elementen verbindt, dan trilt dit, ook wanneer de beide metalen volkomen dezelfde temperatuur bezitten. Deze proef werd reeds voor eenige jaren door den hoogleeraar VAN BREDA bij zijne voordragten in Teylers stichting te Haarlem vertoond. LN.

Invloed van het magnetisme op het geleidingsvermogen van ijzer en nikkel. — Daarover heeft THOMSON op 18 Junij l.l. eene voordragt gehouden in de *Royal Society*. Hij heeft gevonden, dat dit vermogen in ijzer bij het magnetiseren om $\frac{1}{288}$ *toeneemt*, wanneer de magneetlijnen en de stroomlijnen regthoekig op elkaar gerigt zijn, of wanneer, met andere woorden, de ijzeren geleider dwars gemagnetiseerd wordt, terwijl het integendeel om $\frac{1}{500}$ *afneemt*, wanneer de beide lijnen evenwijdig zijn, of de ijzeren geleider overlangs wordt gemagnetiseerd. Voor nikkel bedroeg die vermeerdering in het eene geval $\frac{1}{192}$ en de vermindering in het andere $\frac{1}{144}$.

Eenige jaren geleden heeft Ref. proeven gedaan over hetzelfde onderwerp. Omstreeks 20 ellen ijzerdraad van 1 mm. middellijn, met katoen bekleed, werden tot een bundel van 6 palmen lang zóó gebogen, dat een stroom de

geheele lengte des draads moest doorloopen, zoodra de einden daarvan met eenen elektromotor in verbinding waren gebragt. Deze bundel werd geplaatst in eene spiraal van omstreeks 300 windingen rood koperdraad van 3 mm. middellijn, die in twee lagen bijna de geheele lengte des bundels bedekten. De draad werd nu met eene Sinus-boussole en met een enkel Daniel-element in verbinding gebragt, en zoodra de magneetnaald der boussole in rust gekomen was, de stroom van eene batterij van 10 Grove-elementen, elk van ruim 2,5 vierk. palm dubbel werkende platina-oppervlakte, door de spiraal geleid, en dus het ijzerdraad krachtig gemagnetiseerd. Er was desniettemin geen spoor van verandering in den stand der naald, nu of na het verbreken des magnetiserenden strooms te bespeuren, en Ref. meende het er dus voor te mogen houden, dat het magnetisme *geen* invloed op het geleidingsvermogen van het ijzer uitoefent, maar aarzelde om deze uitkomst te publiceren, in de overtuiging, dat niets gevaarlijker is dan het publiek maken van een negatief resultaat, zoo lang dit niet tot volkomen zekerheid is verheven. Weinige maanden daarna vernam hij echter uit POGGENDORFF'S *Annalen*, dat EDLUND, te Christiania, de zaak op eene geheel gelijksoortige wijze had onderzocht, met volkomen hetzelfde resultaat.

THOMSON nu zegt, dat hij eerst door regtstreeks magnetiseren van het ijzer en nikkel in eene spiraal had geëxperimenteerd en daarbij eene vermindering in het geleidingsvermogen van slechts $\frac{1}{3000}$ in ijzerdraad had waargenomen. Eerst door kleine blokjes der beide metalen te plaatsen tusschen de elkander zooveel mogelijk genaderde pooleinden eens grooten elektromagneets, zoo als die voor diamagnetische proefnemingen wordt gebezigd, heeft hij in deze de veel aanzienlijker veranderingen kunnen waarnemen, die boven zijn opgeteekend.

De zaak schijnt ons toe nog verder onderzoek waard te zijn en te behoeven. Om te kunnen beslissen, of THOMSONS proefnemingen ten volle vertrouwen verdienen, zal het noodig zijn te wachten, totdat een grondiger oordeel over zijne methode van onderzoek mogelijk wordt door het in het licht verschijnen zijner geheele verhandeling in de *Phil. Transactions.* LN.

Nog eens de vonken van den Ruhmkorff-toestel. — Het verschil in deze vonken, al naar dat men ook in of met de keten van den geinduceerden stroom een condensator bezigt of niet, is door GASSIOT (*Phil. mag.*, Junij 1858, pag. 468) op volkomen dezelfde wijze verklaard als dit door Ref. (hiervoren, pag. 57 en volg.) was geschied. GASSIOT heeft bovendien deze verklaring buiten twijfel gesteld door een onderzoek der beide vonken in den draaijenden spiegel van WHEATSTONE. De vonk, *zonder* buiten-condensator verkregen, vertoonde zich in dien spiegel wel verbreed, maar niet verdeeld; terwijl de veel meer

heldere en sterke, kortere vonk, die het apparaat *met* dien condensator oplevert, in den spiegel zich in *twee duidelijk afgescheidene vonken* verdeelt.

GASSIOT wijst hierbij nog op het vroeger door hem waargenomen feit, dat ook bij vonken in luchtverdunde ruimte de buiten-condensator zich op dezelfde wijze werkzaam toont, door ook het anders donkere deel van den weg der ontlading met stratificatiën te vullen, die hare bolle zijde gekeerd hebben tegen die, welke het sterker verlichte deel vervullen. Om dit te kunnen waarnemen, moet de inducerende stroom slechts zeer zwak zijn, zegt G. Naar het ons voorkomt, zal ook de afstand der elektroden hierop veel invloed uitoefenen en de buiten-condensator ophouden te werken, zoodra die afstand verminderd is tot beneden zekere van die stroomsterkte afhankelijke grens. LN.

Overblijfselen van menschen en voortbrengselen van menschelijke kunstvlijt te midden der overblijfselen van voorwereldlijke dieren. — Bij de reeds bekende feiten, waaruit schijnt te blijken, dat de mensch reeds op aarde leefde, toen nog verscheidene thans uitgestorven diersoorten bestonden, en welke door mij bijeenverzameld zijn in eene der Aanteekeningen op *De voorwereldlijke Scheppingen* enzv., bl. 355, kan weder een nieuw gevoegd worden. ALFRED FONTAN heeft namelijk onlangs verslag gegeven (*Compt. rendus*, XLVI, p. 900) van een door hem bewerkstelligd onderzoek in twee beenderengrotten bij Massat (Ariège), waarin talrijke beenderen van den holenbeer, van eene groote soort van hyaena, van eene groote katsoort (tijger of leeuw), van verscheidene herkaauwende dieren, waaronder van het reuzenhert (*Cervus megaceros*) en van knaagdieren worden aangetroffen in eenen toestand, die bewijst, dat zij daarheen door waterstroomen gevoerd zijn. Daaronder vermengd en, naar allen schijn, van gelijken ouderdom, vond hij in de eene grot ook eenige menschelijke tanden en kiezen, en in de andere eene groote menigte van werktuigen uit been vervaardigd, namelijk pijlspitsen, wiggen, naalden of priemen, enz. HG.

De versteeningen in den Hondsrug van Groningen. — Deze hebben onlangs eenen grondigen bewerker gevonden in F. ROEMER, die daartoe in staat was gesteld door de verzamelingen, welke de heeren STARING en ALI COHEN hem tot dit doel hadden toegezonden. Uit zijn verslag daaromtrent (*Neues Jahrb. der Mineralogie*, *Geognosie* etc. 1858, p. 257) blijkt, dat het hem gelukt is 45 soorten van fossielen met zekerheid te bepalen, namelijk 21 Anthozoen, 2 Crinoiden, 15 Mollusken en 5 Crustaceën. Uit zijne vergelijking met de fossiele overblijfselen uit andere streken leidt hij de volgende gevolgtrekkingen af:

1°. Met uitzondering van eenige weinige overblijfselen uit de krijtformatie, behooren alle de fossielen bevattende gesteenten van den Hondsrug tot de Silurische groep.

2°. Bijna alle de gevonden soorten zijn afkomstig uit de bovenste lagen van dit stelsel; slechts drie zijn onder-silurische soorten.

3°. De grootste overeenkomst bieden de fossielen van den Hondsrug aan met de fossiele fauna van het aan de zuidoostkust van Zweden gelegen eiland Gothland; de soorten, die daar het menigvuldigst zijn, zijn het ook te Groningen. De onder-silurische soorten zijn vooral bekend uit de kalkachtige Silurische lagen van de Russische Oostzee-provinciën. Eene daarvan (*Orthisina anomala*) is tot hiertoe alleen uit den omtrek van Reval bekend.

Men mag derhalve daaruit besluiten, dat de hoofdmassa der Silurische versteeningen van Groningen, hetzij van het eiland Gothland zelf, of van een nabij gelegen sedert verdwenen Silurisch gebied, en eenige weinige uit de Russische Oostzee-provinciën gedurende de diluviaal-periode daarheen gevoerd zijn.

Herinnering verdient het hierbij, dat reeds in 1818 de hoogleeraar P. DRIESSEN, in zijne akademische redevoering: *de amplificato, in hac Academia, rerum naturalium studio*, op de overeenkomst der in den Groninger Hondsrug gevonden koralen met die van Zweden gewezen heeft. HG.

Nieuwe kristalliseerbare stof in de groene schil der okkernoten. — Volgens voorloopige mededeelingen van A. VOGEL en C. REISCHAUER (*N. Rep. f. Pharm.* VII, H. N.) komt in de groene schil der okkernoten eene kristalliseerbare stof voor, die zij *nucine* noemen. Zij kan daargesteld worden in lange gele naalden, die met ammoniak aan de lucht eene prachtige roode kleur aannemen. Laat men geschilde onrijpe noten aan de lucht liggen, dan bedekken zij zich hier en daar met mikroskopisch fijne kristalnaaldjes. Wanneer de schil op eene doorsnede met benzol bevochtigd wordt, dan vertoonen zich na de verdamping aan den omtrek gele kristallëtjes. Deze kristallen zijn de nucine.

HG.

Voorhoofdsstreng bij sommige jonge Crustaceën. — Gelijk bekend is, zijn vele lagere Crustaceën, ofschoon zij op jeugdigen leeftijd zich met gemak in het water bewegen, later vastgehecht aan andere dieren, op welke zij als parasiten leven. M. E. HESSE beschrijft onder meer andere tijdelijke en op meer gevorderden ouderdom verdwijnende organen dezer dieren, een draad, welke bij eenige geslachten het jong aan de moeder verbindt, en door hem *voorhoofdsstreng* (*cordon frontal*) genoemd wordt. Het eene uiteinde van dien draad is aan den rand des voorhoofds van het jonge dier gehecht, het andere zit door tusschenkomst van eene cirkelvormige verbreeding aan het lijf der moeder vast, en de draad zelf is lang en buigzaam genoeg om het jong bewegingen toe te laten, welke van die der moeder onafhankelijk zijn, en het te veroorloven om zich te hechten aan het ligchaam van den visch, op welken moeder en jong te zamen le-

ven. »Het is," zegt H., »een vreemd en tevens belangstellend schouwspel, wanneer men deze jongen, vooral die der geslachten *Trebius* en *Caligus*, die met vrij veel gemak zwemmen, de bewegingen der moeder ziet volgen, evenals eene sloep, aan een groot schip gehecht, door dit laatste voortgetrokken wordt." Dit verband tusschen de twee individuën houdt op, wanneer het jong, zich zelf zijn voedsel kunnende verschaffen, de hulp der moeder daartoe niet meer noodig heeft; alsdan scheidt zich de streng glad van den frontaalrand af. H. veronderstelt, dat dit plaats heeft tijdens de tweede of derde schaalwisseling. (*Compt. rendus* Tom XLVI, pag. 1054.)

D. L.

Over het insekt, dat looden kogels doorboort (zie Album 1857, bladz. 376), heeft de maarschalk VAILLANT nieuwe mededeelingen gedaan van de resultaten, die opgegeven zijn in eene verhandeling, hem uit Petersburg door den heer NOTSCHULSKY toegezonden. Die resultaten zijn kortelijk de volgende. Het insekt, door hetwelk de kogels der Fransche, en niet die der Russische soldaten in de Krim doorboord zijn, is het masker van *Urocerus juvencus* L., welk insekt in de Krim nog niet waargenomen is, en over 'tgeheel zeldzaam in Rusland voorkomt, daar het tot dusver alleen in Bessarabië is gevonden, terwijl het daarentegen in Duitschland, Zweden, Engeland en in Frankrijk in het Jura-gebergte veelvuldig voorkomt. Het is vooral HARTIG, die in zijn werk over de Tenthredineën van Duitschland (1837) zeer naauwkeurig en uitvoerig de huishouding dezer diertjes beschrijft. Het dier is zonder twijfel naar de Krim overgebragt uit Frankrijk, in het hout der kisten, waarin de patronen verzonden zijn. De doorgravingen in het lood zijn gemaakt door de kaken van het masker van *Urocerus juvencus*, eenvoudig, gelijk bij andere insekten ook het geval is, ten einde zich gangen te vormen, die moeten dienen om aan het dier voedsel te verschaffen, om daarin zijne gedaanteverwisseling te voltooijen en er dan weder uit te komen, terwijl de boor van het insekt geen ander doel heeft dan om de eijeren in het hout neder te leggen. Die doorgravingen zijn niet geschied ten gevolge van een bijzonderen smaak, dien het masker in lood vindt, maar wel uit noodzakelijkheid, daar het lood zich in de rigting bevond welke het dier bij het doorgraven genoodzaakt was te nemen. De gangen of loopgraven hadden oorspronkelijk allen eene ronde vertikale doorsnede, en de half cylindervormige in sommige kogels zijn slechts helften, waarvan de wederhelft zich in het hout van de wanden der kist bevond, of wel in andere kogels, die in de kist er naast gelegen waren. — De overblijfselen van de maskers na de gedaanteverwisseling zijn door de looddeeltjes met zich medegesleept naar den bodem der kisten, zijn daar tot stof geworden en door de reten

van het hout buiten de kisten gekomen. De gangen, die altijd aan beide uiteinden open zijn, leveren een bewijs te meer, dat het insekt in het lood hetzelfde deed, wat het gewoonlijk in het hout doet, volgens het instinkt dat hem eigen is; het masker heeft geen lood gegeten, maar het alleen afgeschrapt, en het volkomen insekt heeft het lood in 't geheel niet aangetast, maar is, na zijne volkomene gedaanteverwisseling ondergaan te hebben, in de gangen zelve gestorven. (*Comptes rendus*, Tom XLVI, pag. 1211.)

D. L.

Blinde dieren in de kalksteengrotten van Mitchelstown. — De heer P. P. WRIGHT van Dublin bezocht in Augustus 1857 de genoemde holen met den heer HALLIDAY, ten einde te onderzoeken, of zich in Ierland ook zoodanige blinde dieren bevinden, als zich, gelijk bekend is, in de Krainsche grotten ophouden. Het resultaat is, dat door HALLIDAY eene lijst vervaardigd is van een gewerveld dier, 31 insekten, 7 arachniden, 1 myriapode, 5 crustaceën, 1 annelide en 17 mollusken, welke in de holen van Mitchelstown leven, en waarvan verscheidenen, onder de insekten b.v., geheel geene oogen bezitten. De twijfel, of die blinde insekten werkelijk eigene soorten vormen en niet blootelijk individuën zijn, die door toevallig oponthoud in deze van licht verstokene grotten een orgaan verloren hebben, dat hun daar van geen nut meer wezen kon, vervalt volgens HALLIDAY dáárom, dewijl die dieren bovendien nog andere eigenschappen bezitten, door welke zij als eigene soorten worden gekenmerkt. Opmerkelijk is het, dat vele dezer holen eene daaraan geheel en alleen eigene soort bezitten; zulk eene plaatselijke beperking der soorten vindt men eveneens ook bij andere diervormen; zoo zijn b.v. onder de weekdieren der rivieren van Amerika, een groot aantal *Unio*-soorten slechts aan eene enkele rivier eigen. (FRORIEP'S *Notizen*, 1858, II Bd., S. 193.)

D. L.

ERRATA.

Bl. 60,	regel	10	v. ond.	staat:	*brengen*,	lees:	*bewijzen.*
» 61,	—	16	» bov.	—	*plant*,	—	*plaat.*
» 61,	—	3	» ond.	—	*eene*,	—	*eenen.*
» 63,	—	4	» bov.	—	*bij*,	—	*hij.*
» 64,	—	6	» »	—	*visschers*,	—	*visschen.*
» 64,	—	18	» »	—	*wraakzucht*,	—	*vraatzucht.*

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Verzilverde spiegels voor teleskopen. — Reeds herhaalde malen heeft LÉON FOUCAULT mededeelingen gedaan over verzilverde glazen spiegels, die, in plaats van metalen spiegels, in teleskopen kunnen dienen. Het is hem gelukt zulk eenen oorspronkelijk spherischen spiegel in eenen ellipsoïdischen te veranderen, die derhalve geene aberratie bezit voor eenen bepaalden afstand van het voorwerp. Later heeft hij eenen spiegel met paraboloïdische oppervlakte to stand gebragt, die derhalve voor voorwerpen, op oneindigen afstand geplaatst, geschikt is.

Dit nieuwe werktuig heeft 24 centimeters middellijn en eenen brandpuntsafstand van 1 meter; het vertoont duidelijk punten, die van elkander niet meer dan een tweehonderdduizendste gedeelte van hunnen afstand tot den spiegel verwijderd zijn, waaruit volgt, dat in het beeld in het brandpunt de nog onderscheidbare gedeelten niet grooter zijn dan $\frac{1}{200}$ millimeter.

Ten bewijze dat in dit werktuig, welks lengte slechts weinig meer dan vier malen die van den dwarsen middellijn bedraagt, alle de teruggekaatste stralen medewerken tot vorming van het beeld en dus de aberratie zoo volkomen mogelijk opgeheven is, strekt, dat, bij het rigten des teleskoops op geschikte proefvoorwerpen, de scherpte van het beeld het grootst is bij volle spiegelopening, maar daarentegen vermindert, wanneer men deze opening door diaphragmata verkleint. (*l'Institut* 1858 No. 1279).

HG.

Phosphorescentie bij de verwarming van sommige ligchamen. — Dit verschijnsel is bij een aantal ligchamen waargenomen, bij verscheidene metaaloxyden, chromium-oxyd, zirconaarde, tantalzuur, arsenigzuur, phosphorzuur en ook bij sommige mineralen. De oorzaak is echter nog onbekend. REGNAULT heeft het vermoeden uitgesproken, dat door de verhitting eene vermindering der specifieke warmte zoude worden teweeggebragt. ROSE doet opmerken, dat dit echter moeijelijk bij vele dezer ligchamen uit te maken is, omdat het hydraatwater door de warmte wordt uitgedreven. Deze moeijelijkheid geldt echter niet voor zulke mineralen, die geen water bevatten. Daartoe behoort de Gadoliniet, die ook het verschijnsel van phosphorescentie bij verwarming vertoont. Door

de calcinatie wordt het specifiek gewigt van dit mineraal grooter, maar daarentegen vermindert de specifieke warmte met ongeveer $\frac{1}{14}$. Op het oogenblik der phosphorescentie heeft blijkbaar warmte-ontwikkeling plaats. Bij een ander mineraal, de Samanskiet, dat mede door warmte phosphorescerend wordt, hoewel in geringeren graad dan de gadoliniet, vermindert daarentegen de digtheid door de calcinatie, terwijl de specifieke warmte voor en na deze bewerking dezelfde schijnt te blijven. Ook heeft bij dit mineraal geen warmte-ontwikkeling plaats op het oogenblik der phosphorescentie. — ROSE besluit daaruit, dat bij den overgang der ligchamen uit den eenen isomerischen toestand in den anderen, wanneer daarbij lichtontwikkeling plaats grijpt, zulks onder tweederlei omstandigheden geschiedt, namelijk hetzij met vermeerdering der digtheid en gelijktijdige warmte-ontwikkeling, of zonder deze laatste, maar met vermeerdering van het volumen des ligchaams. Het lichtverschijnsel kan derhalve niet telkens aan dezelfde oorzaak worden toegeschreven. (*Monatsbericht der Berl. Akademie*, zitting van Februarij 1858). HG.

Kweekerijen voor zeedieren. — Te Concarneau, aan de Fransche kust, is door COSTE, daartoe in staat gesteld door de ondersteuning des keizers en bijgestaan door den minister van publieke werken, eene soort van observatorium tot stand gebragt, bestemd om de levens- en ontwikkelingswijze van verschillende zeedieren te onderzoeken. Aan het hoofd van dit observatorium staat de loods GUILLON, die dagelijks aanteekening houdt van het waargenomene, de voorwerpen, die nader onderzoek vereischen, naar Parijs zendt, indien zij daarvoor vatbaar zijn, en indien zij dit niet zijn, aan COSTE schrijft, in welk geval hij of zijn assistent GERBE zich naar Concarneau begeven, om de verschijnselen op de plaats zelve na te gaan.

De inrigting is in de hoofdzaak de volgende: Door middel eener pomp wordt het zeewater op het dak van eene groote schuur gebragt, waar zich een daartoe bestemde vergaârbak bevindt. Uit dezen vergaârbak valt het water door kunstmatige beeken van 50 centim. breedte naar beneden; deze beeken zijn trapsgewijs op vier verdiepingen aangebragt, op eene dergelijke wijze in het groot als de vroeger reeds door COSTE aangewende toestel voor vischfokkerij. Te zamen hebben deze beeken of gooten eene lengte van 80 Ned. ellen. Zij zijn uit hout gemaakt, inwendig met cement bekleed en verdeeld in 95 afzonderlijke vakken, die van elkander gescheiden zijn door roosters, waarvan de openingen naauw genoeg zijn om de gemeenschap tusschen de dieren en de aan elkander grenzende vakken te beletten. Elk vak bevat eene eigene soort, en zoo heeft men gelegenheid deze afzonderlijk te onderzoeken. De dieren ontvangen daarin geregeld hun voedsel en gedijen even goed als in volkomen vrijheid.

Reeds zijn een aantal merkwaardige waarnemingen, inzonderheid aan verschillende visschen en schaaldieren, door middel dezer inrigting gedaan.

Vele der daarin bevatte visschen (*Labrus berglyta*, *Gasterosteus spinachia*, *Gunnellus vulgaris*, *Mugil cephalus*, *Gadus mustela*) zijn zoo mak geworden, dat zij het voedsel uit de hand komen nemen. Ook de tarbot doet zulks, en tevens ziet men hoe de vlekken aan de oppervlakte van zijn ligchaam bleeker of donkerder worden, naarmate zijner gemoedsbeweging. Opmerkelijk is ook hetgeen COSTE van de naaldvisschen (*Syngnathus typhle*) mededeelt. Deze zonderlinge vischjes vormen groepjes, ontstaan door het ineenslingeren der staarten, en houden zich zoo onbewegelijk in eene loodregte stelling, met de koppen naar boven. Geeft men hun voedsel, dan volgen zij hunne prooi, maar op het oogenblik van deze te bereiken, wenden zij zich om hunne as, zoodat de rug naar beneden en de buik naar boven komt. Deze stelling moeten zij wel aannemen, uit hoofde van den loodregt gespleten mond. De jongen dezer vischjes, die pas het ei verlaten hebben, missen deze eigendommelijkheid en grijpen dan ook hun voedsel even als andere visschen.

De meest belangrijke uitkomsten hebben echter de waarnemingen, aan verschillende soorten van schaaldieren verrigt, opgeleverd, vooral betreffende de wijze van paring en de ontwikkeling der jonge dieren.

Dat dergelijke inrigtingen hoogst nuttig kunnen worden voor eene nadere kennis der zeedieren, die meerendeels geheel aan het oog onttrokken leven, lijdt geen twijfel (z. *Compt. rendus* XLVII. No. 2).

HG.

Het tegenwoordige standpunt der daarstelling en verwerking van het Aluminium in Frankrijk. -- Aan eenige mededeelingen hierover van prof. A. SCHRÖTTER in de Weener Akademie (*Sitzungsber.* XXVIII p. 171) ontleenen wij het volgende.

Het aluminium, het eerst in het groot door DEVILLE daargesteld, wien de keizer daartoe een onbepaald krediet geopend had, waarvan hij 36,000 francs voor zijn onderzoek gebruikte, is thans van 1200 francs tot 300 francs het Ned. pond gedaald, ja wanneer men eene zeer groote hoeveelheid, b. v. 1000 Ned. ponden bestelt, dan kan het voor 100 fr. geleverd worden. Daar een pond zilver 220 fr. kost, zoo is dit laatste metaal, naar het gewigt berekend, $2\frac{1}{5}$ maal duurder, doch daar het aluminium een veel geringer specifiek gewigt heeft, zoo zoude een gelijk volumen aluminium niet meer dan $\frac{1}{9}$ van den prijs van het zilver kosten.

De prijs van het aluminium hangt vooral af van dien van het sodium. De voor het daarstellen van één pond sodium benoodigde kosten bedragen, volgens DEVILLE, 9 fr. per pond en voor het verkrijgen van één pond aluminium

moeten 3 ponden sodium verbruikt worden. De kryolith, die de hoofdbron van het aluminium is, kost in de Fransche havens niet meer dan 3 fr. de 100 ponden.

Thans bestaan in Frankrijk nog slechts twee fabrieken van aluminium. De eene bevindt zich op twee uren van Parijs te Nanterre en staat onder beheer van P. MORIN; zij werd door DEVILLE opgerigt. De tweede werd opgerigt door W. MARTIN en bevindt zich te Amfreville-la-Mi-voie bij Rouaan; zij staat onder de leiding van C. en A. TISSIER. De eerste dezer fabrieken brengt tegenwoordig maandelijks 60, de tweede 80 Ned. ponden aluminium voort.

Het aluminium belooft inzonderheid veel in zijne alliages met andere metalen, vooral met tin, zilver en koper.

Het alliage met tin (3 deelen aluminium op 100 deelen tin) is harder en wordt minder door zuren aangetast dan tin alleen. Het zal vermoedelijk het zuivere tin in zijne aanwending weldra geheel verdringen.

Het alliage met zilver, en wel dat bestaande uit 3 deelen zilver en 100 deelen aluminium, is bijzonder hard en veerkrachtig en wordt in aanzienlijke hoeveelheid tot dessertmessen verwerkt, waartoe het bijzonder geschikt is. Bij 100 deelen zilver en 5 deelen aluminium is het alliage zeer gepast voor munten en men mag aannemen, dat eerlang het aluminium in stede van koper zal worden gebruikt om onder het zilver te mengen, daar de aldus vervaardigde munten in schoonheid en duurzaamheid het van de met koper gealliëerde winnen.

Het belangrijkst schijnt echter het alliage van koper en aluminium te zullen worden, daar dit bij eene hoeveelheid van 5—10 perc. aluminium (*bronze d'aluminium*) volkomen in kleur op goud gelijkt en uitmunt door hardheid, stevigheid, veerkracht en onveranderlijkheid in de lucht, in loogen en in zuren.

Zoowel het aluminium als zijne alliages leent zich op eene voortreffelijke wijze tot het vervaardigen van eene menigte van voorwerpen, hetzij tot huiselijk gebruik, of tot sieraden, alsmede van verschillende physische en astronomische werktuigen, waartoe het zoowel door zijne ligtheid als door zijne fijnheid, waardoor het zeer naauwkeurige verdeelingen toelaat, uitnemend geschikt is.

Prof. SCHRÖTTER vertoonde bij gelegenheid, dat hij bovenstaande bijzonderheden mededeelde, eene uit Frankrijk ontvangen verzameling van uit aluminium of zijne alliages vervaardigde voorwerpen van allerlei aard, bestaande uit niet minder dan 159 nommers.

Op de tentoonstelling van provinciale nijverheid, die dezer dagen te Utrecht heeft plaats gehad, bevond zich eene door den instrumentmaker H. OLLAND vervaardigde balans van aluminium. HG.

Over het getal der personen, die door den bliksem gedood zijn in Groot-Brittanje van de jaren 1852 tot 1856, heeft de heer A. POEY eenige mededeelingen gedaan, getrokken uit nog onuitgegevene bescheiden van het *Registrar general of England*, welke de directeur dier inrigting, dr. FAW ter zijner beschikking had gesteld. Deze mededeelingen loopen over de jaren 1852 tot 1856. De verdeeling der sterfgevallen ten gevolge van den bliksem over die jaren is als volgt:

Jaren	Mannel. gesl.	Vrouwel. gesl.	Totalen.
1852	37	8	45
1853	8	2	10
1854	16	1	17
1855	14	3	17
1856	13	1	14
Totalen	88	15	103.

Men ziet, dat, met uitzondering van 1852, het jaarlijksch cijfer niet hooger klimt dan 17. In 1852 hebben buitengewoon veel onweêrsbuijen in bijna geheel Europa plaats gehad; opmerkelijk is het, dat hetzelfde jaar zich in de Vereenigde Staten en op Cuba heeft onderscheiden door een buitengemeen gering aantal zulke buijen. Dit feit schijnt eene theoretische bewering van den heer P. te bevestigen, deze namelijk, dat wanneer eenige verschijnselen van athmospherisch-tellurischen aard in eene zekere aardstreek eene groote hoogte bereiken, daartegen eene aanmerkelijke afneming dierzelfde verschijnselen in eene andere streek der aarde overstaat. — Verder blijkt uit bovenstaande tabel, dat er *zesmaal* meer personen van het mannelijk dan van het vrouwelijk geslacht door den bliksem gedood zijn.

Indien men de verdeeling der 103 sterfgevallen over den ouderdom in de beide geslachten onderzoekt, vindt men

	Mannel. gesl.	Vrouwel. gesl.
Beneden 1 jaar	0	0
» 2 »	1	0
» 3 »	1	0
» 4 »	1	0
» 5 »	2	2
» 10 »	14	2
» 15 »	21	4
» 25 »	13	5
» 35 »	15	1
» 45 »	6	0
» 55 »	10	0
» 65 »	4	1
Totalen	88	15

BOUDIN heeft de volgende evenredigheid gevonden op 56 sterfgevallen door het onweêr, welke in Zweden hebben plaats gehad van 1846 tot 1850:

	Mannel. gesl.	Vrouwel. gesl.
Tusschen 3 en 5 jaren	2	0
» 5 » 10 »	2	1
» 10 » 25 »	9	12
» 25 » 50 »	10	11
Boven de 50 »	5	4
	28	28

Deze evenredigheid verschilt van de voorgaande, vooreerst omdat hier het getal sterfgevallen bij beide seksen gelijk is, en ten tweede omdat het maximum der sterfte in Zweden valt tusschen de 25 en 50 jaren, terwijl het in Engeland beneden de 15 jaren valt.

De verdeeling der 103 sterfgevallen over de maanden is de volgende:

April	1	geval.
Mei	14	gevallen.
Junij	14	»
Julij	38	»
Augustus	22	»
September	8	»
October	6	»
	103	gevallen.

De overige maanden leveren niets op. Men ziet, dat de periode van het maximum in Mei en Junij begint en in September en October eindigt, en dat in Julij, en daarna in Augustus, de meeste gevallen zich hebben voorgedaan. Deze verdeeling stemt overeen met die, welke BOUDIN heeft afgeleid uit 150 in Frankrijk van 1840 tot 1853 geconstateerde gevallen; ook hier leveren de overige vier maanden niets op, en de maximum-periode valt in Junij, Julij en Augustus. Doch het maximum zelf valt daar in Augustus en niet in Julij. — Op 43 gevallen in Engeland, van 1838 tot 1839 vond BOUDIN het maximum (23) in Junij, terwijl Julij slechts 8 leverde. Ten aanzien van Cuba heeft POEY een aanmerkelijk maximum in Julij opgemerkt, t. w. 43 op 57.

De meeste sterfgevallen door den bliksem zijn waargenomen bij werklieden in het algemeen, en daaronder bij landbouwende personen. Evenwel zijn ook vele menschen, wier bezigheden geenszins in de open lucht waren, evenzeer door het onweêr gedood geworden. (*Compt. rend. Tom.* XLVI pag. 1240.)

D. L.

Geslachtelijke voortplanting der afgietseldiertjes. — De heer BALBIANI heeft aan de *Académie des Sciences* den 5 April 1858 berigt, dat hij bij *Paramecium viridis* eene bevruchting, even als bij de hoogere dieren, waargenomen had. Zijn berigt luidt als volgt: »De ontdekking van de voortplanting der infusiediertjes door embryo-vorming of inwendige kiemvorming, die reeds bij een groot aantal soorten bevestigd is, opent een nieuw veld voor het onderzoek van de ontwikkelingsgeschiedenis dezer diertjes. Er wordt daardoor bewezen, dat, behalve de beide tot dusver voor de infusoriën alleen aangenomene voortplantingswijzen, welke béide plaats hebben zonder geslachtelijke vereeniging, — te weten vrijwillige deeling en knopvorming — nog eene derde bestaat, die eene geheel andere verklaring toelaat, en die ten minste dáárdoor zich aan de voortplantingswijze der hoogere dieren aansluit, dat, evenals bij deze laatsten, de jongen zich vormen in het binnenste van het moederdier, zoo niet in eene afzonderlijke holte er van. Omstandigheden, die op eene werkelijke bevruchting door middel van duidelijke geslachtsdeelen wijzen, waren tot dusver niet aangetoond. STEIN heeft eerst opmerkzaam gemaakt op de rol, welke de kern bij deze wijze van voortplanting speelt; maar hij meende dat er zich eenvoudig aan de oppervlakte van den kern knoppen ontwikkelen. Intusschen meent BALBIANI de vorming dier embryonen op eene andere wijze te kunnen verklaren en verschijnselen te hebben waargenomen, ingevolge waarvan men hier werkelijk aan eene geslachtelijke voortteling denken moet. De soort, die hij in dit opzigt met de meeste naauwkeurigheid en volledigheid heeft waargenomen, is *Paramecium bursaria* FOCKE (*Loxodes bursaria* EHRENB.) (*Froriep's Notizen*, 1848, II Bd., § 177.) D. L.

De schijnbare grootte der voorwerpen. — In eene aan de Fransche akademie aangeboden verhandeling (*Comptes rendus* XLVII no. 1) heeft LUBIMOFF eenige belangrijke bijzonderheden aangaande dit onderwerp medegedeeld. Reeds vroeger hadden, vooral Duitsche, natuurkundigen aangetoond, dat men bij de berekening van de grootte der voorwerpen uit hunnen afstand en den gezigtshoek wel in aanmerking moet nemen, dat het oog geen mathematisch punt is, en daarbij de wijze aangegeven waarop men, met gebruikmaking der dioptrische formulen van GAUSS, deze omstandigheid in rekening kan brengen. LUBIMOFF heeft getracht door proefnemingen deze zaak op te helderen en de uitkomsten daarvan met die der berekening te vergelijken.

Hij plaatste op eene verdeelde stang (den *banc de diffraction* van DUBOSQ-SOLEIL) ondoorschijnende schijven, of platen met openingen van verschillende grootten, achter elkaar. Het oog, dat naar deze schijven zag, werd digt achter eene opening, grooter dan de cornea (pupilla? Ref.) en juist in het midden daarvan

geplaatst. Plaatst men nu voor dit oog een klein schijfje en daarachter op driemaal grooteren afstand eene driemaal grootere schijf, dan zou men, indien het oog een punt was, deze laatste door het eerste geheel bedekt moeten zien en volgens de uitkomsten der bovengenoemde berekeningen moet men den afstand van de groote tot de kleine schijf zelfs een weinig kunnen verkleinen, zonder dat de eerste ophoudt door de laatste te worden bedekt. De proefneming toont dat juist het tegenovergestelde waar is. Om deze bedekking te doen plaats hebben moet de groote schijf op meer dan drievoudigen afstand van de driemaal kleinere staan. Het verschil kan meer dan 6 ned. duimen bedragen (wat de absolute afstanden zijn is hierbij niet opgegeven).

Wanneer men in plaats van de kleine schijf een groot diaphragma met eene opening van een middellijn aan de hare gelijk plaatst, dan zou men à priori geene reden kunnen vinden waarom er in het verschijnsel eenig verschil zou te bespeuren zijn. Toch is dit verschil zeer aanmerkelijk. Als de groote schijf helder is gekleurd en daarachter een scherm geplaatst, welks kleur daarbij zeer afsteekt, een groen b. v. als de schijf rood is, dan ziet men, terwijl alles op denzelfden afstand geplaatst is als bij de vorige proef, waarbij volkomen bedekking plaats greep, niet slechts de groene schijf in haar geheel, maar daarom heen nog duidelijk een krans van het daarachter geplaatste roode vlak. Om hierbij de volkomen bedekking te doen plaats grijpen, moet men de schijf vrij juist stellen op den afstand, dien men volgens de berekening naar den gezigtshoek daaraan zou moeten geven.

Vervangt men de groote opening, waardoorheen bij de vorige proefnemingen werd gezien, door eene zeer kleine, gelijk die bij diffractie-proeven wordt gebezigd, dan wordt, ook wanneer men als in de eerste proef twee schijven voor elkaar stelt, de afstand, tot volkomen bedekking noodig, juist zooals de theorie die vereischt.

Ziet men door de wijde opening der eerste proeven naar eene groene kleine schijf, waarachter eene grootere roode geplaatst is op den theoretischen afstand, dan vertoont zich zooals boven is gezegd een roode kring om het groene schijfje. Bedekt men nu de regter helft der voor die opening geplaatste pupilla met een zwart papier, dan ziet men de regterzijde van den kring verdwijnen. Doet men hetzelfde, terwijl de roode schijf voor eene opening op te grooten afstand geplaatst is om deze geheel te sluiten, terwijl men dus van het daarachter geplaatste groene scherm nog een groenen kring ziet, dan verdwijnt, nu niet de regter, maar de linkerzijde van dien kring.

LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Zoogenaamde regen der padden. — Van tijd tot tijd herleeft de oude dwaling, alsof somtijds padden bij regen uit de lucht vallen. Dezer dagen deelde DUMÉRIL aan de Fransche akademie weder een dergelijk geval mede, dat, volgens eenen brief van zekeren heer JOBARD, den 16 Julij nabij het kasteel van Venton zoude hebben plaats gegrepen. JOBARD voegde er bij, dat zulk een paddenregen reeds meermalen op dezelfde plek is waargenomen. Zij vallen namelijk te midden van een boschje van acaciën, linden en olmen, maar niet op vijftig schreden daarvan daan, in weerwil dat de bodem geen verschil aanbiedt. — Deze voorkeur, welke de padden schijnen te geven aan het genoemde boschje, is reeds op zich zelve voldoende om te doen zien, dat zij onmogelijk uit de lucht kunnen gevallen zijn. DUMÉRIL heeft, in het 8ste deel zijner *Erpétologie générale*, p. 225, over dit onderwerp handelende, herinnerd, dat reeds THEOPHRASTUS, die ruim 300 jaren voor CHRISTUS leefde, en na hem vele anderen, de verklaring van het verschijnsel gegeven hebben. De padden vallen namelijk niet met den regen uit de lucht, maar de regen baant zich een weg tot de plaats in den bodem, waar de padden verscholen waren, en deze komen dan naar buiten en vertoonen zich aan de oppervlakte van den grond (*Compt. rendus* XLVII p. 159). HG.

Parasitismus van Osyris alba. — Bij de reeds bekende gevallen van parasitismus van planten met groene bladeren, heeft PLANCHON thans een nieuw gevoegd. De in zuidelijk Europa in het wild groeijende, tot de familie der Santalaceeën behoorende *Osyris alba* leeft namelijk parasitisch op de wortels of wortelstokken van eene menigte van planten: *Ailanthus*, *Rhus coriaria*, *Ulmus campestris*, *Jasminum fruticans*, *Pinus halepensis*, *Rosa canina*, *Silene italica*, *Lychnis dioica*, *Rubia peregrina* enz. Uit de wortelvezelen van *Osyris* ontspringen zuignapjes van de grootte van een speldenknop tot die van een eikelkapsel. Deze zuignapjes omvatten den voedenden wortel en dringen er ook meer of minder diep in door. Echter schijnen de planten, waarop de *Osyris* vastgehecht is, er weinig of niet onder te lijden (*Compt. rendus* XLVII p. 164).

HG.

Reusachtig stuk bergkristal. — VATTEMARE zond aan de Fransche akademie eene photographie van een stuk bergkristal, dat in 1826 in eene zilvermijn in

Mexico was gevonden en zich thans in het museum van New-York bevindt. Dit stuk weegt 87 Ned. ponden, heeft eenen omtrek van 895 millimeters en eene hoogte van 596 millimeters. (*Compt. rendus* XLVII. p. 166).

HG.

Suiker gevormd door de omzetting van dierlijke stoffen — Gelijk men weet, bestaat de mantel van de Tunicaten uit eene stof, die, volgens de onderzoekingen van SCHMIDT, LOEWIG en KÖLLIKER en PAYEN, in zamenstelling niet verschilt van cellulose. BERTHELOT vond zulks bevestigd bij de analyse van de door koking met zoutzuur en daarop gevolgde behandeling met potasch gezuiverde zelfstandigheid, die den mantel van de tot deze orde behoorende *Cynthia papillosa* zamenstelt, doch hij bevond tevens, dat, hoewel de procentische zamenstelling geheel dezelfde is als die van cellulose, de verhouding tegenover reactieven verschilt, inzonderheid daarin, dat de cellulose veel geringeren weêrstand biedt aan de inwerking van sterke zuren. Hij heeft daarom aan de bedoelde zelfstandigheid des mantels van de tunicaten den eigenen naam van *tunicine* gegeven. Door langdurige koking met verdund zoutzuur of zwavelzuur ondergaat de tunicine geenerlei verandering. Brengt men echter de drooge tunicine in geconcentreerd zwavelzuur, dan lost zij zich daarin zonder merkbare kleuring op. Deze oplossing, met haar honderdvoudig gewigt water verdund en daarmede gedurende een uur gekookt zijnde, wordt vervolgens met krijt verzadigd en het gefiltreerde vocht langzaam uitgedampt. Daardoor verkrijgt men eene siroop, waarin de tegenwoordigheid van suiker door de gewone reactieven en ook door de gisting kan worden aangetoond.

Door de gezuiverde *chitine*, die nog steeds 5—7 proc. stikstof bevat, op eene dergelijke wijze te behandelen, verkreeg BERTHELOT mede een suikerhoudend vocht. (*Compt. rendus* XLVII, p. 229.) HG.

Cel- en kristalvorming. — TRÉCUL deelde in de vergadering der *Société philomathique* te Parijs, den 7 Augustus j.l., eene waarneming mede, welke, indien de daaruit afgeleide uitkomsten zich bevestigen, een nader verband tusschen celvorming en kristalvorming zoude aantoonen, dan men tot hiertoe geregtigd was aan te nemen. Hij ontdekte namelijk in het albumen van *Sparganium ramosum* en *S. natans* ligchaampjes, die, in den jeugdigen toestand, rhomboëdrische kristallen of hexaëdrische plaatjes zijn, omgeven van een eigen vlies. Later zouden deze kristallen hunne geometrische gedaante verliezen en in cellen veranderen.

Nader onderzoek zal moeten leeren wat hiervan is.

HG.

Gehoororgaan der insekten. — LESPÉS heeft in de vergadering der Fransche akademie van den 30sten Augustus j.l. eene verhandeling voorgedragen over het gehoororgaan der insekten. Volgens hem zouden de sprieten de zitplaats daarvan zijn. ERICHSON heeft namelijk reeds voor lang het bestaan van kleine, door een vlies gesloten openingen daarin aangewezen. Men heeft deze echter tot hiertoe voor reukwerktuigen gehouden. LESPÉS zegt nu, dat achter het vlies van elk dezer openingen een klein blaasje gelegen is, hetwelk een otolith bevat. In elk blaasje dringt een zenuwtakje. Men zoude volgens hem de vereeniging dezer kleine organen bij een zamengesteld oog kunnen vergelijken. Bij eene myriapode (*Stutigera coleoptrata*) bevindt zich, omstreeks op het midden der spriet, tusschen twee geledingen, die een soort van knoop vormen, een betrekkelijk ruim beursje of zakje, dat met eene geleiachtige massa gevuld is en waarin een takje van de sprietzenuw doordringt. Zulk een afzonderlijk gehoororgaan, waarvoor het door LESPÉS gehouden wordt, komt ook bij sommige insektenlarven voor en is vergelijkbaar bij de afzonderlijk staande oogjes der insekten. Bij eene andere myriapode (*Julus terrestris*) vond hij twee zulke zakjes, digt bijeen geplaatst. HG.

Reactief op suiker. — Bij de vele reactieven op suiker heeft LÖWENTHAL weder een nieuw gevoegd. Hij bezigt namelijk een mengsel van wijnsteenzure en koolzure soda met ijzerchlorid. Wordt dit vocht in een proefbuisje tot kokens toe verhit, dan blijft de kleur lichtgeel, zoo als zij was. Somtijds kleurt het vocht zich daarbij wel iets donkerder, doch dan verbleekt de kleur weder bij de bekoeling. Wordt bij dit vocht nu de geringste hoeveelheid druivensuiker gevoegd, dan wordt na eenige seconden kokens de kleur donkerder en is de hoeveelheid suiker niet al te klein, dan wordt het vocht troebel en scheidt zich een volumineus praecipitaat af. Dit praecipitaat bevat ijzeroxydul.

LÖWENTHAL bereidt zijn reactief door vermenging eener oplossing van 60 gram wijnsteenzuur en 120 gram gekristalliseerde koolzure soda in 250 kub. centimeter water met eene oplossing van 120 gram koolzure soda in 250 kub. centimeter water. Bij dit mengsel voegt hij dan 5—6 gram gekristalliseerd ijzerchlorid en filtreert. (*Journ. f. prakt. Chemie*, 1858, LXXIII, S. 71).

HG.

Elektrische middagsignalen. De heer TRÈVE, vlaggejonker bij de fransche marine, heeft eenigen tijd geleden voorgesteld om in plaats der gewone nachtsignalen aan boord der schepen gasvlammen te bezigen. Het gas moest op de gewone wijze tot aan de toppen der masten worden gebragt en nevens elke

daartoe dienende buis twee of ten minste één goed geïsoleerde geleider geplaatst worden, die veroorloofde om, als de kranen beneden geopend zijn, door middel van een RUHMKORFF-apparaat boven de monding eene elektrische vonk te doen ontstaan, die het daaruit stroomende gas doet ontvlammen. Wij hebben daarvan niet opzettelijk melding willen maken, omdat ons de uitvoerbaarheid van dit alles, anders dan tot eene proefneming waartoe men de gunstigste omstandigheden kiezen kan, zeer betwijfelbaar toeschijnt. Dezelfde uitvinder heeft later aan de fransche akademie een plan medegedeeld om, tot regeling der chronometers aan boord van in eene haven liggende schepen, door een RUHMKORFF-apparaat op den juisten middag een stuk geschut, op den wal geplaatst, te doen afgaan. Over de verhandeling, waarin dit voorstel werd ontwikkeld, is dezer dagen een in alle opzigten gunstig rapport uitgebragt door eene commissie, bestaande uit de heeren DUPIN, POUILLET, de maarschalk VAILLANT en de admiraal DUPETIT THOUARS.

Die chronometers worden gewoonlijk ter regeling uit de schepen naar een daartoe bestemd observatorium gebragt en van daar weder naar de schepen teruggevoerd. De heer TRÈVE doet opmerken, dat het niet mogelijk is, zich op eenigerhande wijze te verzekeren, dat de gang dier werktuigen juist bij dit terugbrengen niet eenige verandering heeft ondergaan, die de geheele vergelijking nutteloos maakt. Hij wil dus dat de waarnemer in het observatorium op het oogenblik van den juisten middag de polen van een daar in werking gebragt RUHMKORFF-apparaat in verbinding brenge met eene dubbele geleiding, die van daar naar een op geschikte plaats gesteld stuk geschut voert en dit zoo doet afgaan. De commissie neemt aan dat de tijd, tot deze ontsteking op eenen afstand benoodigd, wel telkenmale genoegzaam dezelfde zal zijn om geene bron van onjuistheid op te leveren (? Ref.)

LN.

Het wegen van praecipitaten. De Heer CH. MÈNE heeft aan de fransche akademie een kleine kunstgreep medegedeeld, om het dikwijls zoo lastige droogen der op een filtrum verzamelde praecipitaten te kunnen ontberen, zonder schade voor eene juiste gewigtsbepaling daarvan. Deze bestaat eenvoudig in het gebruik van een glazen fleschje, zoo als tot de bepaling van het specifiek gewigt wordt gebezigd. Dit wordt gewogen eerst vol water en daarna met het vochtige praecipitaat in dit water. »Het verschil dier beide gewigten" zegt MÈNE, »is het gewigt van het drooge praecipitaat." Of en hoe hij hierbij het gewigt van het verdrongen water in rekening brengt, wordt niet vermeld! LN.

Thermo-elektrische elementen als thermometers gebezigd. BECQUEREL SR., die

reeds voor meer dan 20 jaren zulke elementen in naaldvorm aanwendde om de inwendige temperatuur der ligchaamsdeelen van menschen en dieren te bepalen, heeft ze nu ook op naar ons toeschijnt zeer gelukkige wijze gebezigd om den warmtegraad te meten van den grond op verschillende diepten en van de lucht op verschillende hoogten. Wanneer men de beide uiteinden van een rood koperen rheoskoopdraad door een draad van eenig ander metaal, b. v. van ijzer, verbindt, dan zal het naaldsysteem des rheoskoops afwijken en daardoor het bestaan eens elektrischen strooms in die keten aanwijzen, zoodra en zoolang de beide verbindingsplaatsen in temperatuur verschillen. In het algemeen zal die stroom des te sterker zijn, naar mate het temperatuurverschil grooter is. Het denkbeeld lag dus voor de hand om de eene verbindingsplaats op standvastige en bekende temperatuur te houden, de andere in aanraking te brengen met de ligchamen, wier temperatuur men wilde onderzoeken, en uit de grootte der afwijking in den rheoskoop die temperatuur te berekenen. Deze wijze van temperatuurbepaling leverde echter vele moeijelijkheden op. Ten eerste zijn de stroomintensiteiten met de temperatuurverschillen niet juist evenredig. Men kan hieraan te gemoet komen door eene empirische bepaling van den stand der naalden voor elke temperatuur met behulp van eenen goeden thermometer; maar ongelukkiglijk is de magnetische toestand van het naaldsysteem niet standvastig genoeg, om eenigen tijd achtereen op deze vergelijking te kunnen bouwen. Deze laatste omstandigheid vooral maakte tot nog toe het gebruik der thermo-elektrische elementen als thermometers hoogst moeijelijk en onzeker.

Maar men kan nog anders te werk gaan. Zoodra de beide aanrakingsplaatsen op dezelfde temperatuur zijn, ontstaat er geen stroom en de naald des rheoskoops blijft op 0°. Bevindt zich nu de eene aanrakingsplaats, als vroeger, in aanraking met het ligchaam, welks temperatuur men wil bepalen, dan behoeft men de andere slechts te verhitten of te verkoelen tot dat de naald des rheoskoops weder op 0 wijze, om zeker te zijn dat deze laatste zich op volkomen dezelfde temperatuur als de eerste bevindt, en dus deze temperatuur met een gevoeligen thermometer te bepalen om te hebben wat men zoekt. De beide aanrakingsplaatsen kunnen zich hierbij op geheel willekeurigen afstand van elkaar bevinden, men kan de ijzeren verbindingsdraad al naar behoefte eenige weinige duimen of vele ellen lang nemen, en de beide zoo even aangewezen bronnen van onzekerheid vallen geheel weg: het komt alleen op de gevoeligheid des rheoskoops aan.

Becquerel beschrijft vrij uitvoerig de inrigting, met behulp waarvan hij de temperatuur der tweede verbindingsplaats langzamerhand kon doen rijzen of

dalen en die met alle naauwkeurigheid meten. Wij meenen den belangstellenden hierin naar de bron (*Comptes rendus* XLVI. 25) te mogen verwijzen.

In eene der volgende zittingen van de akademie (*Ibid.* XLVII. 2) heeft de heer BOUTAN door eene aanhaling uit het *Précis des travaux de l'académie de Rouen* bewezen, dat hij reeds voor tien jaren op dezelfde wijze was te werk gegaan met hetzelfde doel en dezelfde uitkomsten. LN.

Nog eens de phosphorescentie door insolatie. EDM. BECQUEREL heeft zijne verdere proefnemingen over dit onderwerp, waarvan wij hiervoor, bl. 58, berigtten, aan de fransche akademie medegedeeld. Zij betroffen ditmaal vooral den invloed van de temperatuur op de kleur van het door verschillende ligchamen uitgestraalde licht. De zelfstandigheid, welke dien invloed het duidelijkst vertoonde, was het *zwavelstrontium*. Eenige stukjes daarvan, in een gesloten glazen buisje in een water- of oliebad of in een verkoelend mengsel en daarbij in het zonlicht geplaatst, geven de volgende uitkomsten:

Temperatuur.	Aard van het uitgestraalde licht.
— 20°	Donker violet, zeer levendige phosphorescentie.
+ 20	Blaauwachtiger violet.
40	Helder blaauw.
70	Licht groenachtig.
90	Groenachtig geel.
100	Geel.
200	Oranje.

Men ziet dat, naarmate de temperatuur rijst, de stralen, door deze stof na de insolatie uitgezonden, minder en minder breekbaar worden. Dit effekt is niet bij alle zelfstandigheden hetzelfde. Andere, zooals b. v. het zwavelcalcium, dat bij gewone temperatuur groen licht uitstraalt, zond bij verhooging daarvan integendeel al meer en meer breekbare stralen uit.

Na verkoeling geven alle onderzochte zelfstandigheden weder juist hetzelfde licht, als vóór de verwarming. LN.

Silicium en Borium. — In de laatste jaren hebben de werkzaamheden der scheikundigen, die zich vooral met de anorganische stoffen bezig houden, inzonderheid gestrekt om de kennis van de elementen zelve uit te breiden. De metalen der alcaliën, alcalische aarden en aarden, de platina-metalen, de zwavel, het borium en het silicium zijn beurtelings de onderwerpen geweest van onderzoekingen, die, geholpen door de vermogende hulpmiddelen der tegenwoordige kunst, tot zeer belangrijke resultaten, ook voor het practische leven, hebben geleid.

Onder die resultaten moet uit een wetenschappelijk oogpunt op den voorgrond worden geplaatst: de zich steeds uitbreidende ervaring omtrent het vermogen der elementen om in verschillende allotropische toestanden op te treden. Hoezeer het geloof aan de enkelvoudige natuur der stoffen, die wij tot nog toe als elementen beschouwen, daardoor wordt geschokt, willen wij thans hier niet onderzoeken, maar bepalen ons tot de aanwijzing van het feit zelf bij een paar der bovengenoemde stoffen, het borium en het silicium.

Beide deze elementen waren tot voor korten tijd slechts onder den vorm van amorphe poeders bekend, gelijk zij verkregen worden uit eene harer verbindingen met zuurstof of met fluor, door de reducerende werking van een alcalimetaal. Vervangt men dit laatste echter door aluminium, welks sterk reducerende eigenschappen insgelijks eerst in de laatste jaren bekend geworden en toegepast zijn, dan geeft men aan het borium en silicium de gelegenheid om te kristalliseren en daarmede in een toestand over te gaan, even zoo verschillend van den amorphen, als graphiet en diamant onderscheiden zijn van gewone houtskool.

Om de werking van het aluminium in dit opzigt wel te doen begrijpen, moeten wij herinneren aan hetgeen in de hoogovens bij de afscheiding van het ijzer plaats heeft. Het is bekend, dat aldaar uit de gloeijing der ertsen met kalksteenen en kool eene smeltbare verbinding van koolstof en ijzer ontstaat, die in gesmolten staat nog eene ruime hoeveelheid koolstof opneemt, niet in scheikundige verbinding, maar in opgelost-vloeibaren staat, zoo als wij in kokend water salpeter kunnen oplossen en vloeibaar maken. Maar even als in dit laatste geval het water bij zijne bekoeling quantitatief in oplossend vermogen afneemt en dien ten gevolge een gedeelte van het salpeter in vasten vorm afscheidt, zoo wordt ook bij de stolling der gesmolten ijzermassa een deel van de opgeloste koolstof afgescheiden; deze laatste neemt nu, zoo goed als het salpeter bij zijnen overgang van den vloeibaren in den vasten toestand, den vorm van kristallen aan.

Diezelfde beteekenis als oplossingsmiddel heeft ook het aluminium. Wanneer dit eerst uit de kiezel- of boriumverbinding, waarmede het verhit werd, het element heeft afgescheiden, lost het in vloeibaren staat — namelijk wanneer het in genoegzame hoeveelheid voorhanden is — het afgescheiden element op, en de massa levert of reeds bij bekoeling of na oplossing van het aluminium, het borium of silicium in kristallijnen staat.

Het aluminium vervult dus eene dubbele rol, het werkt eensdeels als reducerend middel, ten andere lost het het gereduceerde element op en geeft dit gelegenheid om te kristalliseren.

In de plaats van aluminium kan ook, althans voor de bereiding van het

silicium, zink gebruikt worden, maar slechts als oplossingsmiddel, niet als reduceermiddel. Zoo hebben DEVILLE en CARON onlangs eene wijze beschreven ter afzondering van kristallijn silicium, door zamensmelting eener siliciumverbinding met natrium en met zink, waarbij het eerste als reductie-, het laatste als oplossingsmiddel dient.

Het borium en silicium worden langs dezen weg verkregen, gedeeltelijk onder den vorm van hexagonale, meer of min metaalglanzende plaatjes, gelijkvormig aan die van graphiet en evenzeer als deze weêrstand biedende aan de meeste scheikundige agentia, zelfs aan gloeijing in zuurstofgas; gedeeltelijk worden zij ook verkregen in den vorm van goed gevormde, meestal meer of min gekleurde octaëderkristallen, in hardheid en in scheikundig karakter alleen met diamant vergelijkbaar.

Ziedaar dus de drie vormen der koolstof teruggevonden bij het borium en het silicium! Naauwelijks is er een kenmerk, dat ze van elkander onderscheidt, dan de verschillende natuur der verbindingen, die zij met zuurstof of met andere elementen opleveren, en daarenboven het merkwaardige vermogen, dat het borium bezit om zich onder verschijnselen van gloeijing onmiddellijk met de gasvormige stikstof te vereenigen, wat bij het silicium en de kool slechts langs eenen omweg te bereiken is, die voor het silicium evenwel veel korter is dan voor de kool.

Onder de onverwachte gevolgen, die de ruimere studie dezer elementen reeds heeft opgeleverd, behoort ook de ontdekking van een aantal nieuwe verbindingen derzelve, wier bestaan vroeger niet vermoed werd. Zoo heeft men eene gasvormige silicium-waterstofverbinding ontdekt, die zelfontvlambaar is als phosphor-waterstofgas, en die door zijne met die van arsenik-waterstofgas overeenkomstige verhouding bij gloeijing en bij onvolkomen verbranding, de schrik zal worden van de geregtelijk-geneeskundigen.

Ook een siliciumoxyde, zuurstofarmer dan het kiezelzuur, is gevonden, benevens eene daarmede overeenkomstige chloorverbinding. Al deze stoffen, opmerkelijk reeds door hare wijze van ontstaan en hare buitengewone eigenschappen, belooven nog een rijken schat van kennis, waardoor inzonderheid eenige theoretisch-chemische vragen omtrent het silicium eene schrede nader aan hare oplossing gebragt zullen kunnen worden.

G.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Over eenige eigenschappen der vertakkingen van elektrische stroomen handelt Dr. BOSSCHA te Leiden in POGGENDORFFS *Annalen*, 1858, no. 7. De uitkomsten, waartoe hij geraakt is door behandeling van de formulen van KIRCHHOFF voor de stroomintensiteiten, zijn, zoo kort mogelijk weergegeven, de volgende:

1) Wanneer in eenig stelsel van geleiders, waarin elektromotorische krachten, welke ook, werkzaam zijn, zich een geleider *a* bevindt, waarin de stroomintensiteit = 0 is, dan verandert men niets aan de stroomintensiteiten in de overige geleiders, door *a* te doorsnijden of geheel weg te nemen of, met andere woorden, den wederstand daarin oneindig groot te maken. Is er geene elektromotorische kracht in *a* werkzaam, dan veranderen de genoemde stroomintensiteiten ook volstrekt niet, wanneer men den wederstand in *a* gelijk 0 maakt, of de punten, waarin *a* uitliep, regtstreeks met elkander in aanraking brengt. Om hetzelfde te verkrijgen voor het geval, dat in *a* eene elektromotorische kracht werkte, moet men in al de geleiders, die met *a* in éénzelfde punt uitliepen, eene aan de eerste gelijke en in denzelfden zin gerigte elektromotorische kracht toevoegen.

2) In elk stelsel van draadgeleiders, waarin elektromotorische krachten, welke ook, werkzaam zijn, zal de stroomintensiteit in eenig deel *a*, voortgebragt door de in eenig ander deel *b* werkende elektromotorische kracht, gelijk zijn aan die, welke dezelfde elektromotorische kracht als zij in *a* werkte, in *b* voortbrengen zoude. Verwekt de in *a* werkende elektromotorische kracht *geen* stroom in *b*, dan wordt de stroomintensiteit in *a* niet veranderd, wanneer men *b* doorsnijdt of wegneemt, dat is den wederstand daarin oneindig groot maakt, of ook wanneer men de punten, waarin *b* uitliep, regtstreeks met elkander in aanraking brengt, dat is den wederstand in *b* gelijk 0 maakt. Door het aanbrengen van diezelfde veranderingen in *a* verandert men ook niets aan de stroomintensiteit in *b*.

Om het overzigt te vergemakkelijken, hebben wij getracht de 5 verschillende stellingen van Dr. BOSSCHA hierboven in twee zamen te vatten. Voor het bewijs dier stellingen en de ontwikkeling van eenige opmerkelijke gevolgen daarvan, moeten wij naar de verhandeling zelve verwijzen. LN.

Over den magnetischen toestand van nikkel en eenige ijzerzouten heeft ARNDTSEN met den diamagnetometer van WEBER proeven gedaan. Uit zijne verhandeling dienaangaande in POGGENDORFFS *Annalen*, no. 8 van dit jaar, deelen wij hier de uitkomsten mede, die ons het meest van algemeen belang toeschijnen.

1) Het magnetisme van oplossingen ijzervitriool en van ijzerchlorid neemt tot bij de sterkste magnetiserende kracht, waarover A. beschikken kon (een stroom van ruim 53 absolute eenheden van WEBER, die door twee spiralen, elk van 146 windingen, rondom het onderzochte ligchaam ging) met die kracht evenredig toe.

2) Het magnetisme van nikkel daarentegen vertoont onder dezelfde omstandigheden een veel langzamer toenemen en nadert duidelijk eene grenswaarde bij aanwending van sterke stroomen, op dezelfde wijze als dit in het ijzer door WEBER, MÜLLER en JOULE is waargenomen geworden.

3) Wanneer men de magnetische kracht van nikkel vergelijkt met die, welke ijzer onder den invloed derzelfde magnetiserende krachten aanneemt, dan komt men tot de onverwachte uitkomst, dat nikkel *door zeer zwakke magnetiserende krachten* eene bijna 5 maal *sterkere* magneetkracht dan ijzer aanneemt. Doch wanneer die krachten sterker worden, dan verandert de verhouding voortdurend ten gunste van het ijzer, zoodat het magnetisme reeds bij de helft der boven aangegeven magnetiserende kracht bijna 5 maal *kleiner* is in nikkel dan in ijzer.

4) Bij gelijke magnetiserende krachten staan de magnetismen van gelijke en gelijkvormige volumina ijzer, ijzervitriool en ijzerchlorid tot elkander als de getallen 80915 tot 1 en tot 1,22.

5) Terwijl rood bloedloogzout zich duidelijk magnetisch vertoont, is het gele bloedloogzout, zoo als A. zich voorzigtig uitdrukt, *niet diamagnetisch*. Dit zal wel willen zeggen, dat het *in de lucht* geen diamagnetisme vertoont. Dat men bij proefnemingen, waarbij het te onderzoeken ligchaam tusschen twee sterke magneetpolen is opgehangen en men uit de rigting, die het aanneemt, tot zijn magnetischen of diamagnetischen toestand besluit, den invloed van het omringend medium niet verwaarloozen mag, weet men sedert de mislukte poging van E. BECQUEREL om daardoor alleen de verschijnselen van het diamagnetisme te verklaren. Of bij proeven met den diamagnetometer die invloed nul is, gelijk A. schijnt te meenen, zou nog kunnen betwijfeld worden.

LN.

Afdrukken van teekeningen door den ongelijkmatigen aanslag van dampen op hare oppervlakte. NIEPCE DE ST. VICTOR had reeds voor jaren bekend gemaakt dat als men eene teekening of gravure, een papier met gedrukte of geschre-

ven letters, in het algemeen een vlak, waarvan sommige deelen zich, vooral wat de kleur aangaat, in anderen toestand dan de overige bevinden, blootstelt aan de dampen van verschillende stoffen, deze zich op die verschillende deelen niet in dezelfde mate verdigten. Dompelt men b. v. eene gravure gedurende eenige oogenblikken in den damp van zwavel of van iodium, en perst men die spoedig daarna, in het eerste geval op een papier met een loodzout doortrokken of op eene gepolijste zilvervlakte, in het andere geval op een papier, dat stijfsel bevat en nog vochtig is, dan ziet men na korten tijd de geheele gravure op dit papier of op het zilvervlak getrouw teruggegeven, een bewijs, dat die dampen zich aan de donkere deelen wel, aan de lichte gedeelten der teekening niet of althans veel minder hebben gehecht.

Een Italiaansch geleerde heeft de studie van deze nog altijd vrij raadselachtige verschijnselen weder opgenomen en eenige bijzonderheden dienaangaande in de *Nuovo cimento* gepubliceerd, waaruit zij door den *Cosmos* ter onzer kennis zijn gekomen. Hij gelooft, dat de oorzaak van deze verschillende aanhechting tweeledig is. Eene scheikundige werking tusschen de stof, waarmede de oppervlakte bedekt is, en de damp zelf, noemt hij in de eerste plaats. Toen hij teekeningen, met verschillende kleurstoffen geteekend, aan phosphordampen blootstelde, verkreeg hij steeds de levendigste werking, als het bindmiddel voor die kleurstoffen eene olie of eene vetsoort was, waarin, gelijk bekend is, de phosphorus zich gereedelijk oplost. Ook worden steendrukplaten veel krachtiger teruggegeven, wanneer zij kortelings gedrukt zijn en de met vette olie bereide inkt dus nog versch is, dan wanneer zij reeds eenigen tijd oud zijn. Eenige teekens, met alcohol op papier getrokken en toen gedroogd, totdat zij niet meer zigtbaar waren, werden getrouw teruggegeven op stijfselpapier, nadat het eerste aan iodiumdampen was blootgesteld geworden. Dit effekt was veel minder sterk, als men in plaats van alcohol, water gebruikte. Men weet dan ook dat iodium veel meer oplosbaar is in de eerste, dan in het laatste.

Een verschil in den aggregatietoestand der moleculen aan de oppervlakte moet de tweede oorzaak van het verschijnsel zijn. Papier, dat door persing eene ruwe oppervlakte, als die van chagrynleder, had verkregen, zoo als de boekbinders dit bezigen, gaf een afdruk, die de puntjes donkerder dan de lagere gedeelten vertoonde. (Dit bewijst niets, want die puntjes waren bij het afdrukken veel nader bij het vlak, dat den afdruk ontving, dan de overige gedeelten. REF). Een met stijfsel gelijmd en gesatineerd papier, met een stomp puntje onder zoo geringe drukking beschreven, dat de trekken voor het bloote oog volkomen onzigtbaar waren, vertoonde die trekken allerduidelijkst, zoodra het na aan iodiumdampen te zijn blootgesteld, werd gedompeld in water, dat

de sterkere werking van het iodium op de door de stift gedrukte plaatsen deed uitkomen. Als men op zulk een papier een cachet of eene gegraveerde koperen plaat drukt, dan ziet men op de boven beschrevene wijze de trekken van deze laatste door iodiumdamp op het papier te voorschijn treden, zelfs wanneer men het zoo gedrukte papier in water gedompeld en weder gedroogd heeft, alvorens het aan dien damp bloot te stellen.

Alle deze en dergelijke proefnemingen leidden tot het besluit, dat de verschijnselen van NIEPCE voortgebragt worden door eene moleculaire verandering, die het papier der teekeningen op sommige deelen der oppervlakte heeft ondergaan, en dat deze voornaamste oorzaak soms in hare uitwerkselen wordt gewijzigd door eene scheikundige werking tusschen de dampen en de zelfstandigheden, die de teekening vormen.

Het komt ons voor dat, al moge dit alles ook geschikt zijn om het verschijnsel in het algemeen te verklaren, men toch, om van alle daarbij voorkomende bijzondere omstandigheden rekenschap te geven, nog iets meer dan dit zal behoeven; ook al neemt men er de feiten en redeneringen bij, waardoor WAIDELE voor eenige jaren de wetenschap gelukkig heeft verlost van een dreigend spook, dat somwijlen hier en daar nog wel eens wordt opgeroepen: het Mosersche *latente licht*. Wij herinneren ons b. v., hoe wij in der tijd de eerste proeven van NIEPCE herhalende, op eene daguerreotype-plaat eene allerfraaiste afteekening in zwavelzilver verkregen van eene lithographie, die gedurende eenige oogenblikken aan zwaveldamp was blootgesteld geweest Deze lithographie was toen minstens zes jaren oud en gedurende meer dan drie jaren zonder eenige voorzorg met ander papier in eene portefeuille bewaard. Het blijft nu toch altijd vreemd, dat de zwavel, in plaats van aan het poreuse papier, zich bij voorkeur hechtte aan die plaatsen, waar de porien met drukinkt waren opgevuld, niettegenstaande het papier *na het drukken gesatineerd was.* Er valt hier nog veel te onderzoeken. LN.

Een nieuwe barometer. — Een beambte bij het Fransche ministerie van oorlog, de heer DE CELLES, heeft voor weinige dagen in de Fransche Akademie der wetenschappen een opstel voorgelezen, de beschrijving behelzende van eene nieuwe inrigting, door hem voor den barometer uitgevonden. In plaats van het ondereind der buis, nadat het horizontaal is omgebogen, weder naar boven te buigen, zoo als dit voor de hevelbarometers geschiedt, laat DE CELLES het horizontaal, ter lengte van een el of meer voortloopen, en maakt het van b.v. twintig maal kleinere doorsnede dan die van het boveneind der buis, waarin het kwik zich bij de veranderingen der luchtdrukking beweegt. In dit naauwe horizontale deel strekt zich het kwik nu des te verder uit, naarmate het in het

bovendeel lager staat, en wel veroorzaakt een verschil in hoogte van een m.m. bij de opgegeven wijdteverhouding een verschil in stand van twee duimen in het horizontale deel. Men verkrijgt dus eene groote gevoeligheid bij een volstrekt standvastig niveau.

Deze barometer heeft zeker niets anders tegen zich dan de groote en eenigzins onhebbelijke ruimte die hij beslaat. Waarschijnlijk zal dit wel de eenige oorzaak zijn, waarom hij niet reeds algemeen in gebruik is gekomen of gebleven. Want, ongelukkig voor DE CELLES, heeft CASSINI reeds, misschien drie vierde eeuw geleden, volkomen dezelfde inrigting uitgedacht en beschreven, welke eenige jaren daarna aan dezelfde akademie door JEAN BERNOUILLI werd aangeboden. (J. BERNOUILLI *opera omnia* II *pag.* 207, en MULDERS scheikundige werktuigkunde II bl. 63). DE CELLES heeft evenwel in de horizontale buis een klein ijzeren cylindertje geplaatst, dat bij het dalen des barometers door het kwik voortgeschoven wordt en bij het rijzen liggen blijft, dus de minima aanwijst. LN.

Eene nieuwe planeet. Den 13den September gaf de heer GOLDSCHMIDT, de schilder, die zich zelven tot sterrekundige heeft gevormd, aan de Fransche Akademie berigt, dat hij den 10den September weder eene nieuwe planeet heeft ontdekt. Het is de *elfde*, waarvan de wetenschap de ontdekking aan GOLDSCHMIDT verschuldigd is. De abt MOIGNO heeft er op zijn verzoek eenen naam aan gegeven, en wel dien van Alexandra.

In getal van ontdekkingen van nieuwe planeten staat GOLDSCHMIDT boven aan. Op hem volgt HIND, die er van 1847 tot 1854 *tien* gevonden heeft. Dan volgen DE GASPARIS en LUTHER, die er elk *zeven* ontdekt hebben. CHACORNAC vond er *vijf;* POGSON *drie;* ENCKE en FERGUSON elk *twee;* GRAHAM, MARTH en LAURENT elk *een.* Alle deze ontdekkingen, te zamen 50 bedragende, zijn gedaan sedert 1845. Voegt men er Cérès, Pallas, Juno en Vesta bij, die van 1801 tot 1807 door PIAZZI, OLBERS en HARDING ontdekt zijn, dan bedraagt het geheele getal der thans bekende kleine planeten, welker loopbaan tusschen de loopbanen van Mars en Jupiter gelegen is, *vierenvijftig.* (*l'Institut*, 1858, p. 301). HG.

Nieuwe groene kleurstof in planten. VERDEIL heeft bevonden, dat wanneer men het vleezige kleurlooze weefsel der nog onontwikkelde bloemhoofdjes van den paardedistel en van den artisjok met water kookt, het uitgeperste kleurlooze vocht, onder de tegenwoordigheid van eenige droppels eener oplossing van koolzure soda of van kalkwater en onder toegang der lucht, allengs eene donker groene kleur aanneemt. Aluin, azijnzuur lood en tinoxyd preacipiteren

de kleurstof en vormen er lakken mede, die hunne groene kleur aan de lucht en in het licht behouden. Uit de loodverbinding kan de kleurstof, door behandeling met zwavelzuur verdund met eene ruime hoeveelheid alcohol, in zuiveren toestand worden afgescheiden. Hare kleur is dan geelachtig bruin, doch door alkaliën wordt zij groen en oplosbaar in water. (*Compt. rendus*, XLVII, p. 442). HG.

Een merkwaardig klimaat. Sedert eene reeks van jaren bestaat te Sithka, in de Russische bezittingen op de Noord-Westkust van Noord-Amerika, een meteorologisch observatorium. Uit de jaren lang voortgezette thermometerwaarnemingen is gebleken, dat het daar heerschend klimaat geheel afwijkend is van alle overige bekende klimaten. De zomerwarmte is er zoo gering, dat er geene graangewassen kunnen gekweekt worden, en daarentegen is de winter zoo zacht, dat het ijs er schier onbekend is. Te naauwernood daalt telken jare de thermometer gedurende een of meer dagen even onder het vriespunt. Men moet hieruit echter niet afleiden, dat hetzelfde klimaat langs een grooter of kleiner gedeelte van dezelfde kuststreek wordt aangetroffen, op eene dergelijke wijze als hetgeen de geheele kust van Noorwegen aanbiedt; want integendeel schijnt uit waarnemingen, verrigt aan de oevers van de rivier Kweekpack, op 61° 67′ N. B., te blijken, dat van Sitkha tot Kweekpack, dat is over eene uitgestrektheid van vier breedtegraden van het zuiden naar het noorden, het klimaat ophoudt het geheel bijzonder karakter te dragen, dat het te Sithka bezit. Deze omstandigheden maken het wenschelijk, dat de waarnemingen in de Russisch-Amerikaansche bezittingen vermenigvuldigd worden, en dat er de uitkomsten van worden openbaar gemaakt, even als thans met die van Sitkha geschied is (*l'Institut*, 1858, p. 308).

HG.

Eene merkwaardige zoölogische ontdekking. Een der weinige dieren, welke nog voor betrekkelijk korten tijd leefden, en waarvan de soort thans geheel van de aarde schijnt verdelgd te zijn, is de zeekoe, waarvan STELLER in 1751 de beschrijving gaf en die door ILLIGER naar hem *Rytina Stelleri* werd genoemd. In 1846 deed BRANDT nog eenige daarvan gevonden overblijfselen kennen. Thans is een bijna volledig skelet van dit dier gevonden op het Behringeiland, bij gelegenheid eener jagt op den zeeleeuw (*Phoca leonina*). Het bevindt zich in het museum van St. Petersburg. BRANDT bevond, dat er slechts eenige beenderen der hand en een gedeelte van het borstbeen aan ontbreken. (*l'Institut*, 1858, p. 308). HG.

Over de purperdieren aan de kusten van Palaestina heeft de in Junij dezes jaars te Hasbeia in den Antilibanon overledene dr. J. B. ROTH uit München eene voordragt gehouden in de eerste zitting van het kortelings gestichte letterkundig gezelschap te Jeruzalem. In de geschriften van ARISTOTELES en PLINIUS worden de namen *Buccinia*, *Murex* en *Conchylia* op eene zoo onbepaalde wijze gebruikt, dat men daaruit niets te weten kan komen aangaande de ware verfstof van het in de oudheid zoo beroemde Tyrische purper. HASSELQUIST vermoedde, dat *Helix fragilis* en *Yandina fragilis* de ware purperslakken waren; zij zijn werkelijk purperkleurig en kleuren de vingers bij de aanraking purperrood; maar de kleur is niet blijvend. Toen ROTH het eerst naar Palaestina kwam, vond hij te Jaffa de *Purpura patula*, die aan de inlandsche Christenen ten tijde der vasten tot voedsel dient. Zoo men dit dier prikt, geeft het een groenachtig vocht van zich, dat in den zonneschijn eene purperkleur aanneemt, die door wasschen nog helderder wordt. Vergelijkt men dit met de berigten der ouden, dan is dit purper ongetwijfeld hun *blaauw purper*; — want zij hadden een blaauw, donker en rood purper. Tusschen Sur (Tyrus) en Saida (Sidon) bevindt zich *Murex trunculus* in groote hoeveelheid; de verfstof, die dit schelpdier levert, is levendiger van kleur dan van *Purpura patula*. Een enkel dier van deze soort is voldoende om een vierkante duim stof te verwen, terwijl te dien einde vijf dieren van *P. patula* noodig zijn. Wol neemt de kleur het best aan en behoudt ze 't langst; zijde is er het minst voor geschikt. Bij al deze dieren is het kleurende vocht eerst vuil wit, dan olijfgroen, dan purper; deze verandering wordt voortgebragt door het licht, niet door de lucht. In den zomer leveren deze dieren de minste hoeveelheid kleurstof op; in Junij en Julij leggen zij hunne eijeren, die in groote bundels aan de rotsen hangen, en almede purperkleurig zijn. (PETERMANN, *Mittheilungen aus* JUSTUS PERTHES' *Geographischer Anstalt* 1858, S. 112).

D. L.

Over het vaderland der aardappelen heeft LINDLEY het volgende medegedeeld. Waar de aardappelen eigenlijk inheemsch zijn, is niettegenstaande alle nasporingen nog niet uitgemaakt. Volgens MEYEN zijn zij het in het geheele westelijke Zuid-Amerika, daar hij hen in Chili en Peru in het wild groeijend aantrof; hij gelooft evenwel niet, gelijk A. VON HUMBOLDT, dat de oude Mexikanen ze reeds vóór de aankomst der Europeëers zouden gecultiveerd hebben. Intusschen konden de door MEYEN gevondene wilde aardappelen ook verwilderde zijn, als overblijfsels van eene vroegere verbouwing daarvan. Werkelijk wild vond DARWIN ze aan de zandige kusten der Chono-eilanden op 45° Z. B. over de oostkust van Zuid-Amerika. Zijne knollen waren meestal klein, doch ove-

rigens geheel aan de onze gelijk. Nog verder zuidwaarts treft men ze aan aan de kusten van Chili en in Chili zelve, waar deze aardappel *Maglia* heet. De knollen dezer *Maglia* werden in een tuin te Londen geplant en gaven echte aardappelen. Men heeft deze wel als *Solanum Commersoni* onderscheiden, maar hij is geheel identisch met de gewone soort. Ook uit Mexiko zond UHDE knollen der daar in het wild groeijende aardappelen over, die geplant zijnde, almede den gewonen aardappel leverden, en in 1846 ontving LINDLEY knollen van wilde aardappelen, die in Peru in eene meer dan 7000′ boven de zee verhevene streek groeijen. Deze gaven eene harige varieteit van *S. tuberosum*, die weinig knollen, maar veel worteluitloopers maakt en identisch met *Maglia* is. SCHLECHTENDAL noemde deze *S. verrucosum* en diezelfde plant van den vulkaan Orizaba (9000′ boven de oppervlakte der zee) *S. stoloniferum*. Chili en Mexico zijn volgens LINDLEY het vaderland der ware aardappelen. (V. FRORIEP'S *Notizen*, 1858, Bd. III, S. 87). D. L.

ALBUM DER NATUUR.

ALBUM DER NATUUR.

EEN WERK

TER VERSPREIDING VAN NATUURKENNIS

ONDER BESCHAAFDE LEZERS

VAN ALLERLEI STAND.

ONDER REDACTIE VAN

P. HARTING, D. LUBACH EN W. M. LOGEMAN.

NIEUWE REEKS.

1859.

GRONINGEN,
DE ERVEN C. M. VAN BOLHUIS HOITSEMA.
1859.

SNELPERSDRUK VAN DE ERVEN C. M. VAN BOLHUIS HOITSEMA.

INHOUD.

LIJST DER AFBEELDINGEN.

STEENDRUKPLATEN.

HOUTSNEDEN.

INHOUD

VAN HET

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD VAN HET ALBUM DER NATUUR.

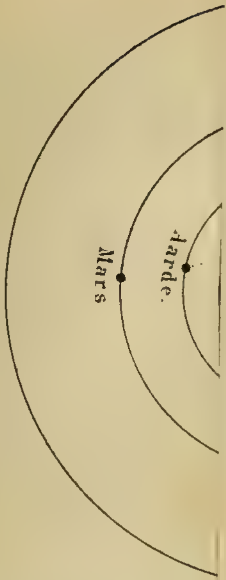
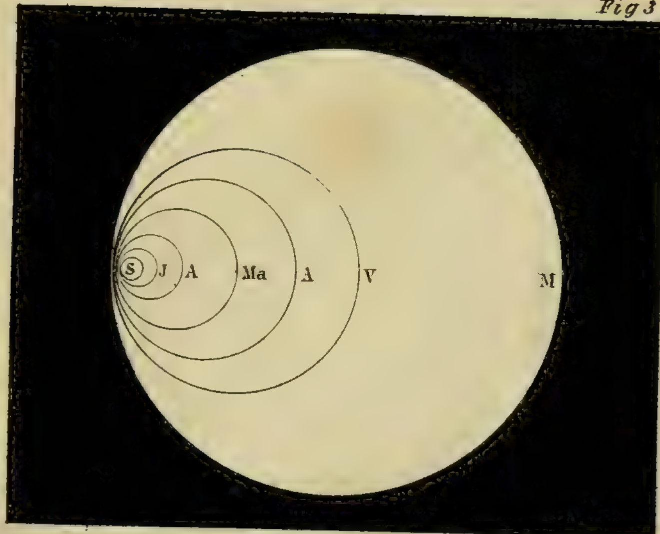




Fig 3



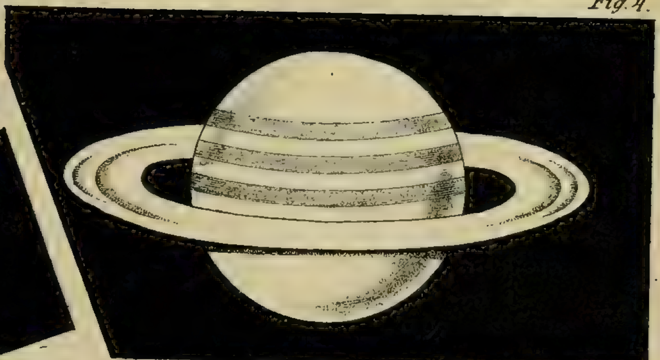
1855.



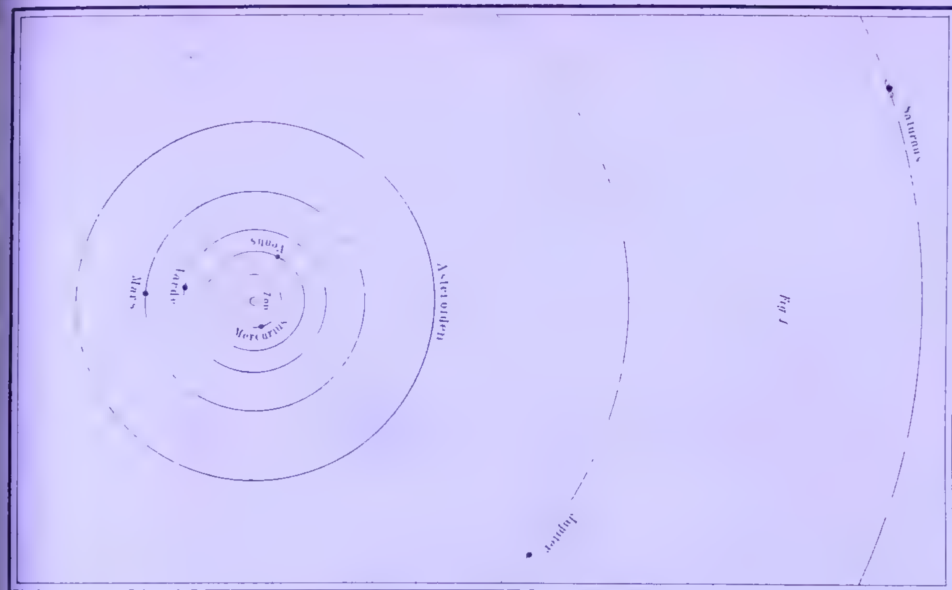
1870.

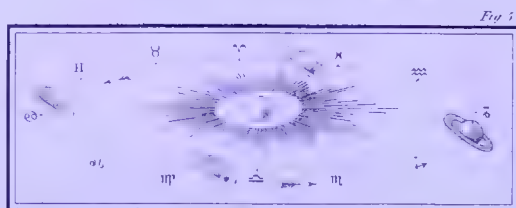


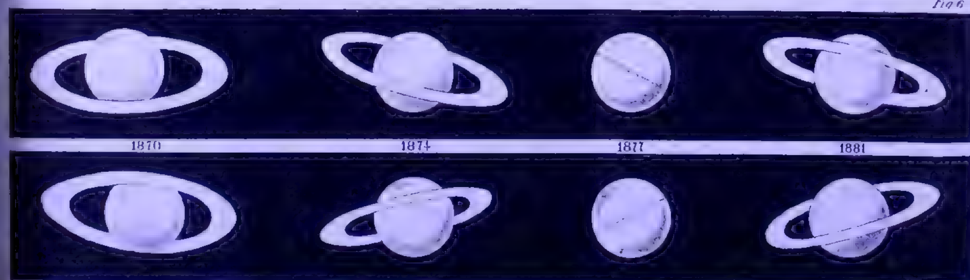
Fig. 4.



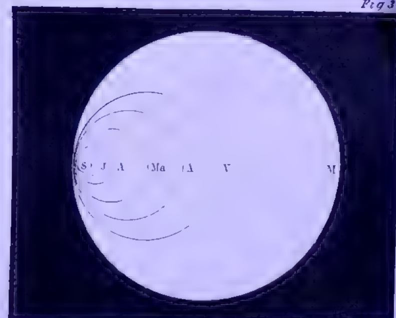
Lith. v. Emrik & Binger, Haarlem.

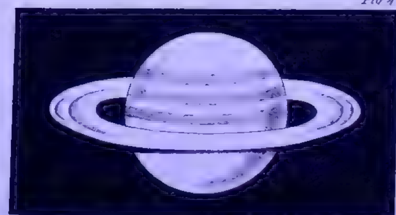












Lith.v Emrik & Binger, Haarlem.

EEN UITSTAPJE NAAR DE PLANEET SATURNUS;

DOOR

Dr. W. GLEUNS, Jr.

De begeerte om te reizen is den mensch als ingeschapen. Geen wonder ook; want reizende wordt hij geboren en al reizende brengt hij het leven door op het groote vaartuig de aarde, die, meer regelmatig dan spoortrein, stoomboot of diligence, in gezette tijden hare baan om de zon aflegt. En dat leven van den mensch, is het ook niet als ware 't eene reis: een onophoudelijk streven om vooruit en verder te komen, om te zien en te genieten, om kennis en levenservaring op te doen? Of zijn het niet vooral deze bedoelingen, die den mensch nopen zijne woonstede voor een tijd te verlaten en vreemde streken te bezoeken? Met den zomer is de tijd van reizen ook nu weder verstreken; maar de zucht er voor is niet geweken. Zij kenmerkt zich in de aangename herinnering, die de in den zomer gedane uitstapjes hebben achtergelaten, in de plannen, die er weder zullen worden beraamd, onder huisgenooten en vrienden, om bij een volgend reissaizoen mede van de steeds gunstiger wordende gelegenheden gebruik te maken om, ook meer in de verte, de natuur en hare wonderen te zien, om ook in den vreemde den mensch in zijne bijzondere eigenaardigheden te leeren kennen.

En al komt het ook niet tot de uitvoering, toch levert zulk eene reis in de verbeelding reeds veel aangenaams en nuttigs op; want zij doet ons belang stellen in de oorden, die men denkt te bezoeken, en aanvankelijk maken wij er ons mede bekend, en, voor wij de reis zelve

ondernemen, vergezellen wij anderen op hunnen togt, die voor ons die reis hebben gedaan en beschreven.

Maar wie weet het niet, hoe nuttig en aangenaam en, wat gewis niet het minst is, hoe onkostbaar ook die reizen op den stoel zijn en hoe velen zich daarmede tevreden moeten stellen? En wie durft het tegenspreken, dat niet velen bij minder stoffelijke opofferingen en minder ligchamelijke vermoeijenissen uit die reizen in 't hoekjen van den haard, zoo als men ze vroeger eigenaardig noemde, nu zouden wij zeggen bij de gezellige kagchel, meer wetenschappelijk nut en zedelijk voordeel hebben getrokken dan menigeen, die werkelijk die reizen heeft gedaan?

Ik noodig u uit, geachte lezers, om met mij zulk een togtje te doen. De tijd voor fantasie-reizen is weder aangebroken; maar ware hij dit ook niet, de togt, dien ik met u wensch te ondernemen, is voor als nog niet anders te doen dan op het voertuig der gedachte en zal ook door den mensch, ten minste zoolang als hij tot de stoffelijke wezens behoort, wel niet anders gedaan kunnen worden.

Het is een uitstapje van onze aarde naar de planeet Saturnus. Naar Saturnus? vraagt gij misschien en waarom juist daarheen? Ik zal het u zeggen. Overal waar wij de natuur hier op aarde beschouwen, merken wij eenheid en verscheidenheid op. De oppervlakkige beschouwer bepaalt zijne aandacht vooral bij die verscheidenheid en tracht naar 't geen hem vreemd en nieuw is, evenzoo als het kind, dat in elke verandering genoegen schept, en niet zelden bij veranderde levenstoestanden zich verheugt, ook als de ouders in stilte tranen storten. De denkende mensch zoekt naar eenheid. Ook hij tracht de natuur in de verscheidenheid harer gewrochten te leeren kennen; maar zijn blik dringt dieper door en in die verscheidenheden merkt hij wijzigingen op van de onderscheidene krachten der natuur, als zoovele verschillende wilsuitingen van den Almagtige.

Door die zucht om de natuur onder andere vormen te zien dan waaronder wij haar gewoon zijn te aanschouwen, worden wij, bewoners van vlakke streken, naar bergachtige oorden getrokken, naar den Rijn, naar den Harz, naar Zwitserland. De bergbewoner, die zijn leven tusschen de bergen slijt en de moeijelijkheden ondervindt om

de soms steile bergwanden te bebouwen, kan zich geene voorstelling maken van de onafzienbare vlakke oorden, die elders gevonden worden, en wenscht vurig deze te mogen aanschouwen; de bewoner van het binnenland staat verstomd, als hij de zee in alle hare uitgebreidheid voor zich ziet.

Ook buiten onze aarde vinden wij eenheid en verscheidenheid. En, wekken al die flonkerlichten, die ons, bij een helderen nacht, van het ruime hemelgewelf tegenblinken, ons onwillekeurig op tot eene heilige bewondering, die bewondering rijst, wanneer wij bij nadere en oplettende beschouwing in die wereldligchamen manen, planeten, kometen en zonnen niet alleen, maar ook onder ieder van deze weder de grootste verscheidenheid opmerken. En onder de planeten, welke, vooral omdat onze aarde ook tot dat soort van ligchamen behoort, onze bijzondere belangstelling wekken, — is het Saturnus vooral, die zich van de andere onderscheidt door haar zonderling stelsel van ringen, en daarom onze bijzondere opmerkzaamheid tot zich trekt.

Nu heeft men wel is waar Saturnus reeds van de eerste tijden, in welke men met bewustheid den hemel aanstaarde, als planeet gekend, en weet men ook, sedert 1659, toen onze beroemde landgenoot CHRISTIAAN HUYGENS met kijkers van 12 en 23 voeten lengte haar bespiedde, dat de onregelmatige gedaante dezer planeet, die men toen reeds had opgemerkt, een gevolg is van een vrij om haar zwevenden ring, toch hebben de laatste jaren, vooral na 1850, meer bijzonderheden van dien ring doen kennen of tot vermoedens aanleiding gegeven, die het wel der moeite waardig maken deze planeet tot een onderwerp van onze bijzondere beschouwing te kiezen.

Ons doel is alzoo om, door onze denkbeeldige reis naar Saturnus, haren stand in de ruimte van ons zonnegebied te doen kennen, den lezer met de bijzondere aard en gesteldheid der planeet, met haar stelsel van ringen en manen, voor zooverre men op goede gronden daartoe kan besluiten, bekend te maken en eindelijk stil te staan bij de bijzondere hemelverschijnsels, die men van de planeet, hare ringen en manen zal kunnen waarnemen.

In de eerste plaats wilden wij Saturnus leeren kennen, wat haren stand betreft in ons zonnestelsel. Het is daartoe noodig, dat wij ook

in 't voorbijgaan een blik werpen op het middelpunt van ons stelsel, de zon, alsmede op de andere planeten. En om deze op onze reis te leeren kennen, is het verre van onverschillig, wanneer wij de reis aanvaarden. Wanneer wij op aarde een reisje willen doen, b.v. naar Zwitserland, dan maakt het, wat de rigting van den weg betreft, niet uit, of wij die reis in het voor- of najaar, in den zomer of in den winter ondernemen. Wanneer wij toch ons doel langs den kortsten weg wenschen te bereiken, dan loopt de weg den eenen tijd zoowel als den anderen over dezelfde stations. Niet zoo op onze reis in het hemelruim. En hoewel wij nu bij het vertrek van onze aarde met de afwisseling van dag en nacht en der saizoenen niet hebben te maken, waarop men bij eene reis naar Zwitserland wel degelijk dient te letten, zoo willen wij vooronderstellen, dat wij voor het voorgenomen reisje den langsten dag van het jaar 1858 gekozen hebben. Gingen wij toch op een der laatste dagen van dit jaar 1858 op reis, dan zouden wij regtuit, regtaan naar Saturnus ons begevende, ons dadelijk van de zon en de zoogenoemde binnenplaneten Mercurius en Venus verwijderen en op onzen togt wel de banen van Mars en Jupiter doorsnijden, en misschien even ver van deze planeten verwijderd blijven, als waartoe wij haar met onze aarde kunnen naderen, en het eenigste bijzondere, dat ons op reis zoude ontmoeten, zoude een deel zijn der Asteroïden-groep, wier getal van jaar tot jaar zoo toeneemt, dat men er schier geen oog op kan houden, en ook misschien een paar eenzaam ronddolende kometen. Doen wij de reis echter op den 21 Junij dezes jaars, dan hebben wij wel eene grootere reis te doen, maar verkrijgen ook veel meer te zien. Nu toch gaan wij niet van de zon af, maar zijdelings naar de zon toe en wij naderen haar tot bijna aan de baan van Mercurius. Mercurius verkrijgen wij in de verte te zien, eenigzins meer van nabij dan op de aarde; de baan van Venus doorsnijden wij twee malen en wij komen zoo digt bij Venus langs, dat wij gevoegelijk er ons even bij zullen kunnen ophouden; vervolgens verkrijgen wij Mars ook meer van nabij te zien, doch nog altijd op een afstand zoo groot nagenoeg als van de aarde, even zoo als ook Jupiter, die op het oogenblik dat wij zijne baan passeren, eenigzins verder van dat punt verwijderd is, dan hij in zijnen naasten stand van de aarde is.

Wij zullen ons dan verbeelden de reis te doen op den 21 Junij 1858, en daar alle stoffelijke bewegingen, die wij kennen, ons te lang zouden duren (want, met de snelheid van een kanonskogel, zouden wij van de aarde naar de zon niet minder dan 25 en van daar naar Saturnus zelfs 238 jaren onderweg moeten zijn), zoo kiezen wij het licht tot ons voertuig.

Op de vleugelen der verbeelding verlaten wij dan in den vroegen morgen van den 21 Junij de aarde en vliegen met de snelheid des lichts in eene regte rigting naar Saturnus. Bij het rijzend morgenlicht verbleekt reeds de glans der planeet, die bij het nachtelijk donker als eene heldere ster van de eerste grootte aan den hemel praalt en in pracht en luister alleen door den glans der ons meer nabij zijnde planeet Venus en van den grooten Jupiter wordt overtroffen. Wij behoeven echter niet te vreezen haar uit het oog te verliezen; want naauwlijks zijn wij vertrokken, of reeds is de aarde met haren dampkring achter ons, en, naarmate wij hooger opstijgen, wordt de hemel donkerder en hoewel wij de zon als een vurigen bol zien glanzen, die van tijd tot tijd in schijnbare grootte toeneemt, zoo wordt toch het licht der sterren niet door haar verdonkerd, en zien wij haar met ongemeenen luister aan alle zijden rondom ons schitteren. Aan alle zijden; want de aarde, die voor ons de helft des hemels onzigtbaar maakt, is al kleiner en kleiner geworden, en wij zien haar nu ook als eene lichtende schijf aan het hemelgewelf blinken.

Ten einde onze gedachten te bepalen, zullen wij ons op sommige plaatsen, als stations op onzen weg, eenigen tijd ophouden om vandaar een blik rondom ons te slaan. En om ons regt te oriënteren, zullen wij eene kleine schets maken van dat gedeelte van het planetenstelsel, waardoor onze weg ons leidt, met opgave van den stand der planeten, wier banen wij doortrekken, zoodanig als zij tijdens onze reis geplaatst zijn.

Zoo verbeeldt in onze teekening (Zie de bijgevoegde plaat, fig. 1) het middelpunt de plaats der zon; de binnenste cirkel stelt de baan voor van de planeet Mercurius; de volgende die van Venus; dan volgt de Aarde, daarop Mars; de hierop volgende cirkel vertegenwoordigt de banen der Asteroïden-groep; dan volgt de loopbaan van Jupiter

en eindelijk die van Saturnus. De banen der twee nog verder van de zon verwijderde planeten, die wij kennen: Uranus en Neptunus, zijn hier weggelaten om de teekening niet al te uitgebreid te maken, en omdat wij onze reis ook niet verder dan tot Saturnus denken uit te strekken.

Daar al deze bollen in beweging zijn, zoo is het duidelijk, dat met ieder oogenblik hun stand verandert. Voor een zeker tijdstip wordt de plaats bepaald door de lengte, die zij op dat tijdstip hebben, dat is, door den afstand in graden van een vast punt in de ecliptica of de loopbaan der aarde, vanwaar men de telling begint.

De afstand der maan van de aarde is te gering in vergelijking van de afstanden, die hier zijn opgegeven, om die op onze teekening te kunnen voorstellen. Hij bedraagt nagenoeg het 500ste gedeelte van den afstand, dien de aarde van de zon heeft en dus $\frac{1}{500}$ste gedeelte van eene lijn, die van de zon naar de aarde loopt. Daar op den 21 Junij de maan 11 dagen oud en het alzoo 4 dagen vóór volle maan is, zoo is de maan weldra in tegenstand met de zon en dus op een geheel ander punt der baan, dan waar wij deze doorsnijden. Wij kunnen ons dus ook niet met de beschouwing der maan ophouden, maar willen alleen uit het punt harer loopbaan een vlugtigen blik werpen rondom ons en vooral ook op de aarde, die wij zoo pas hebben verlaten. Zoo pas; want met de snelheid van het licht, waarmede wij reizen, zijn wij er reeds na ééne seconde. Onze plaatsverandering van bijna 42000 geogr. mijlen heeft in den betrekkelijken stand en de grootte der hemellichten nog geene in het oog vallende verandering te weeg gebragt. Aan het donkere hemelgewelf zien wij de tallooze hemellichten door den reinen ether of hemellucht heen glanzen, even zoo als toen wij ons tot boven den dampkring der aarde hadden verheven, en onder deze onderscheiden zich de zon en onze aarde door hare meerdere grootte. 't Is vooral onze aarde, die van hier gezien, eene prachtige vertooning maakt. Hare schijnbare grootte toch overtreft van hier, of van de maan gezien, nagenoeg 14 maal de schijnbare grootte, die de maan voor ons heeft, en daar zon en maan zich voor ons nagenoeg even groot vertoonen, zoo zal de aarde, van hier beschouwd, ook de zon zoo veel maal in grootte overtreffen. Wint zij

het echter van de zon in grootte, zij verliest het in gloed. Het zonnelicht, geheel niet getemperd door een dampkring, waardoor wij de zon aanschouwen, straalt met een glans, die geen menschelijk oog kan verduren. Het licht der aarde, hoewel in vergelijking daarvan veel minder, zal ook te sterk zijn, om duidelijk de verschillende tinten van licht en donker te doen uitkomen, maar getemperd door een gekleurd glas, zal men duidelijk de verschillende aarddeelen kunnen zien. Het water, dat het licht minder sterk terugkaatst dan het land, zal zich kenmerken door wijduitgestrekte donkere plekken, hier en daar met witte heldere stippen, de eilanden, als bezaaid. Het land zal op zeer verschillende wijze het licht weerkaatsen. De uitgestrekte ijs- en sneeuwvelden der poolgewesten, de toppen der sneeuwbergen en de groote zandwoestijnen van Afrika, zullen zich als bijzonder helder blinkende, meer of min uitgestrekte plaatsen kenmerken. 't Is echter natuurlijk, dat de digte soms zeer uitgestrekte wolkenmassen, die in den dampkring drijven, hierin groote veranderingen kunnen te weeg brengen.

Ten einde hiervan eene meer aanschouwelijke voorstelling te geven, kan Fig. 2 dienen, in welke de maan en de aarde zijn afgebeeld in de betrekkelijke grootte, waarmede zij zich voor elkander vertoonen. De afbeelding der aarde is zoo gekozen, als zij van de maan gezien zich vertoont, wanneer deze voor onze gewesten zich in den meridiaan bevindt of wanneer het vaste land van Afrika naar den beschouwer op de maan is gekeerd. Europa vertoont zich op het bovenste gedeelte der schijf, maar eenigzins verkort, terwijl een gedeelte van Azië en van Amerika aan de randen mede in verkorten toestand zigtbaar zijn. Wij moeten hier natuurlijk den dampkring en de veranderingen, die daarin voorvallen, buiten beschouwing laten.

Maar wij spoeden ons voort. Wij komen nu het eerst op een punt der baan van Venus, maar Venus is op dit oogenblik verre van dit punt verwijderd, zoodat zij ons hier niets bijzonders ter beschouwing aanbiedt. De afstand, dien de banen der aarde en van Venus gemiddeld van elkander hebben, bedraagt 6 millioenen mijlen. Op de vleugelen des lichts komen wij er na verloop van twee minuten en twaalf seconden aan. Daar de aarde en Venus niet zeer veel in grootte verschillen, zoo schijnt zich de aarde, van dit punt gezien, zoo groot

als Venus zich aan ons vertoont, als zij het naast bij ons is. Maar in dit geval keert zij ons hare donkere zijde toe, terwijl zich de aarde voor haar geheel verlicht vertoont, zoo als wij Venus zien, wanneer zij het verst van de aarde is. Naar de schijnbare grootte gerekend schittert de aarde, wier middellijn van hier ruim 1′ en dus zoo groot als $\frac{1}{30}$ gedeelte van de volle maan schijnt te zijn, met een glans, welke dien van Venus nagenoeg 50 malen overtreft, maar nog slechts het $\frac{1}{900}$ gedeelte van den glans van ons màanlicht is.

De zon vertoont zich, van hier gezien, natuurlijk merkelijk grooter, en wel, daar wij ons hier op 0,7 gedeelte van den afstand der aarde van haar bevinden, zoo zal hare schijnbare grootte van hier tot die van de aarde gezien zich verhouden als 0,7 × 0,7 of 0,49 : 1, zoodat zij van hier zich bijna dubbel zoo groot zal vertoonen als van de aarde.

Begeven wij ons nu verder, dan zouden wij met het licht in twee minuten en achtenveertig seconden de baan van Mercurius bereiken; maar onze weg leidt ons op eenigen afstand er bijlangs. Mercurius bevindt zich echter ook op een afgelegen gedeelte harer baan en wordt in de nabijheid der zon gezien, eenigzins ten westen van haar Hij schijnt van ons standpunt uit bijna geheel verlicht te zijn, en daar het licht der schemering ons, thans verheven boven onzen aardschen dampkring, niet hindert, zoo hebben wij hier, ofschoon op nagenoeg gelijken afstand van haar verwijderd als op aarde, wanneer de planeet in haren naasten stand is, toch beter gelegenheid om haar naauwkeurig gade te slaan. Wij zouden het bestaan van een dampkring om deze planeet, waartoe men volgens waarnemingen op aarde reeds heeft besloten, hier met zekerheid kunnen opmaken, en ons overtuigen van het bestaan van wolken, die daar, even als in onzen dampkring, ronddrijven. De vlekken zouden er duidelijker voor ons zijn en van de verschillende gesteldheid der oppervlakte overtuigende blijken opleveren. Ook de bergen, die in getal en hoogte die onzer aarde schijnen te overtreffen, zouden ons hier duidelijk in 't oog vallen.

Bij het meer naderen tot de zon is deze nog steeds in schijnbare grootte toegenomen. Wij zijn haar nu op onze reis het meest genaderd en zien haar bijna zoo groot als van Mercurius, dat is 6 tot 7 maal zoo groot als van de aarde. De verlichting moet, hiernaar gerekend,

op Mercurius ook even zoovele malen sterker zijn dan op aarde. Ook met de warmte zoude dit het geval zijn, indien deze afhankelijk was van de sterkte van het zonnelicht. Er bestaan echter alle redenen om te denken, dat de graad van verwarming niet in gelijke verhouding met de sterkte van het licht klimt, en het is zeer wel mogelijk, dat er ook op Mercurius eene gematigde temperatuur heerscht, waarin wij zouden kunnen leven. Wanneer wij echter van de bewoners van Mercurius spreken, behoeven en moeten wij niet aan wezens denken, die ons menschen in alles gelijken, en die gelijke vermogens en behoeften hebben als wij. Ook onder de redelijke wezens, die 't Heelal bewonen, zal er gewis eene even groote verscheidenheid heerschen, als er hier op aarde onder de redelooze wezens bestaat, en als wij in alle gewrochten der stoffelijke schepping opmerken.

De aantrekkingskracht, die de bol op de ligchamen aan hare oppervlakte uitoefent, is er iets grooter dan op aarde. Een ligchaam, dat bij ons 100 pond weegt zal daar 115 pond wegen. Op den grooten zonnebol zoude dat gewigt niet minder dan 2836 pond bedragen.

Mercurius beweegt zich in 24 uren en 5 minuten om hare as. De duur van dag en nacht komt dus nagenoeg met die van de aarde overeen. Daar de planeet echter in 88 dagen om de zon, wentelt, zoo duren de jaargetijden er veel korter dan bij ons namelijk elk slechts 22 dagen. Bovendien is er minder afwisseling in, daar men meent dat de helling der as op hare loopbaan 70 graad bedraagt.

Wij gaan verder en hebben binnen 2 minuten tijds nogmaals de baan van Venus bereikt, maar nu op een punt, in welks nabijheid zij zich juist bevindt. In vele opzigten komt deze planeet met de aarde overeen. Hare grootte is iets minder; zoo ook hare digtheid en eveneens de stoffelijke inhoud. Een ligchaam, dat bij ons, 100 pond weegt, heeft daar een gewigt van 91 pond. Daar Venus zich in 23 uren en 21 minuten om hare as wentelt, zoo zijn de dagen er ruim een half uur korter, en daar haar omloopstijd om de zon 224 van onze dagen bedraagt, zoo is het jaar er alzoo 141 dagen korter. De jaargetijden zijn mede naar evenredigheid korter, en daar de helling der as op het vlak harer baan, volgens sommigen 75° bedraagt, zoo is de afwisseling der jaargetijden er wel schielijker, maar niet zoo groot. Volgens anderen echter zoude

die helling slechts gering zijn, en dan zoude de helling der ecliptica op de linie zeer groot en 't verschil der jaargetijden insgelijks aanmerkelijk zijn.

Dat Venus, even als onze aarde, een dampkring heeft, is reeds op te maken uit de waarneming, dat de licht- en schaduwzijde zich van de aarde niet scherp begrensd vertoonen, zoodat er dus eene schemering moet zijn, als ook omdat de vaste sterren, voor welke zij langs gaat, niet eensklaps aan haren rand verdwijnen. Het schijnt echter, dat de bewoners van Venus zich in het bezit van een schier ten allen tijde zuiveren en wolkeloozen hemel mogen verheugen, daar men, bij langdurige en naauwkeurige waarnemingen, slechts zeer zelden zwakke en schielijk weder verdwijnende wolkachtige vlekken op de oppervlakte dezer planeet heeft kunnen bespeuren.

Even als op onze aarde, is hare oppervlakte op verschillende punten zeer ongelijk en verheffen er zich bergen, die de hoogste bergen der aarde nog aanzienlijk in hoogte overtreffen.

Dat de schijnbare grootte der zon voor Venus nagenoeg het dubbel is van die voor de aarde en de lichtsterkte er alzoo ook het dubbel moet wezen, is reeds opgemerkt.

Wij vervolgen onze vlugt, want zoo toch mag zij wel heeten, en komen na ruim 2 minuten tijds op een punt onzer aardbaan, nagenoeg dáár, waar de aarde zich in 't laatst van Februarij bevindt. Wij verwijderen ons nu al verder en verder van de zon en bereiken na 12 minuten de baan van Mars. Deze planeet is echter op een geheel ander punt harer baan, en veel verder er van verwijderd dan haar naaste afstand van de aarde bedraagt. Wij zullen opgeven, wat wij van de aarde ten haren opzigte hebben kunnen waarnemen.

De middellijn van Mars is ruim half zoo groot als die der aarde, de inhoud slechts het $\frac{1}{7}$ deel. De gemiddelde digtheid der stof, waaruit deze planeet bestaat, schijnt 0,8 van de digtheid der aarde te zijn, zoodat de zwaarte er minder is dan bij ons, en wel de helft. Met zekerheid weet men nog niet te zeggen, of zij van een dampkring omgeven is, maar aan de polen bemerkt men blinkende witte plekken, die grooter worden, wanneer het winter is voor die streken, en omgekeerd kleiner worden in het zomersaizoen. Men maakt daaruit op,

dat het ijs- of sneeuwmassa's zijn, en komt van hier ligtelijk tot het besluit, dat er, even als op aarde, een dampkring moet wezen, waarin bij afneming van temperatuur eene verdigting en neêrslag gevormd wordt, even als van waterdamp, waaruit dan tevens het bestaan van eene op water gelijkende vloeistof zoude volgen.

Daar de planeet zich in 24 uren en 37 minuten om hare as wentelt, zoo zijn de dagen er ruim een half uur langer dan op aarde. De jaren duren er 1 jaar en 321 dagen van ons. De helling der as bedraagt 61° 18′. De koude luchtstreken strekken zich dus tot bijna 29° van de beide polen uit. De heete luchtstreek ligt even zoo ver ter wederzijden van de linie, en is alzoo 58° breed, zoodat de gematigde luchtstreken er slechts 32° breedte hebben, en dus merkelijk smaller zijn dan op aarde.

Het verschil in de afwisseling der jaargetijden moet er grooter wezen dan op de aarde, en nog te meer door de groote uitmiddelpuntigheid der baan, waardoor voor het noordelijk gedeelte een lange zomer, maar voor het zuidelijk deel een lange en strenge winter ontstaat. De zon schijnt voor Mars nagenoeg half zoo groot als voor ons, en oefent er onder gelijke omstandigheden ook half zooveel invloed uit.

Van Mars onzen togt vervolgende, bevinden wij ons, na verloop van 10 minuten, te midden van de groep der Asteroïden. Wij kennen er thans 56 [1]), maar zonder twijfel is 't getal veel grooter, en terwijl vele voor ons onzigtbaar zullen zijn, doordien zij zich op afgelegene deelen harer loopbanen bevinden, zoo zijn er ook velen in de nabijheid, en de gelegenheid, die wij hebben om ze nu meer van nabij te beschouwen, kan ons overtuigen, in hoeverre de opgaven van BRUHNS, observator aan de sterrewacht te Berlijn, juist zijn, die onlangs de middellijn van de grootste, Vesta, op 49,4 en van Atalanta, als de kleinste, op 4,4 geogr. mijl heeft bepaald. De inhoud van allen, die wij kennen, te zamen genomen zoude slechts 22,600 kub. mijlen beloopen, overeenkomende met een bol van 76 mijlen middellijn, dat is, van een zesde gedeelte der maans-middellijn.

Op de vleugelen des lichts ons verder spoedende, zijn wij, na verloop van 20 minuten, in de baan van de grootste aller planeten, van Jupiter.

---

[1]) Begin van November 1858.

De zon, die nu voor ons, te midden der Asteroïden-groep, nagenoeg $\frac{1}{6}$ der grootte had, waaronder wij haar van de aarde aanschouwen, verschijnt ons hier onder eene grootte, die slechts het $\frac{1}{27}$ gedeelte er van bedraagt. Jupiter is echter op het tijdstip, dat wij zijne baan passeren, nog verre van dat punt verwijderd. Wij zien hem echter op ongeveer 60° afstand van de zon als de helderste van alle sterren aan het hemelgewelf schitteren. De aarde, Venus en Mars zijn als kleine sterretjes in de nabijheid der zon zigtbaar, Mercurius zal er moeijelijk zijn te vinden. 't Zou gewis hoogst belangrijk zijn, om Jupiter met zijne 4 wachters en de verschijnsels, die er op zijne oppervlakte plaats vinden, meer van nabij te leeren kennen; maar daar wij ons een bezoek op Saturnus hebben ten doel gesteld, willen wij ons daardoor niet van ons doel laten afleiden. In verband echter met hetgeen wij van de andere planeten hebben opgemerkt, willen wij alleen zeggen, dat de middellijn van Jupiter onze aarde 11,6 maal in grootte overtreft, zoodat zijn ligchamelijke inhoud ongeveer 1400 maal zoo groot is. De digtheid is echter merkelijk minder en bedraagt slechts het $\frac{1}{4}$ gedeelte van de digtheid der aarde. Een ligchaam, dat bij ons 1 pond weegt, zoude op de oppervlakte van Jupiter $2\frac{1}{2}$ pond wegen. Zijne massa is nagenoeg driemaal zoo groot als die van alle andere planeten te zamen genomen.

Daar deze planeet zich in 10 uren om hare as wentelt, zoo wisselen dag en nacht er schielijk af, en duurt een etmaal er slechts 10 uren. Door deze snelle omwenteling is zij sterk afgeplat. De helling der as van Jupiter op het vlak der baan bedraagt bijna 87°, de helling des evenaars derhalve slechts 3°. De zon verwijdert zich dus ook slechts 3° ter weêrszijden van den evenaar en de zoogenoemde heete luchtstreek is er dus niet meer dan 6° breed. Voor de polen komt de zon er hoogstens 3° boven den horizont. 't Verschil in jaargetijden, die elk, daar de planeet in 12 jaren om de zon loopt, nagenoeg 3 onzer jaren duren, is er dus gering. Groot echter is het onderscheid tusschen de natuurlijke klimaten. Jupiter schijnt een digten en zich ver boven de oppervlakte der planeet uitstrekkenden dampkring te hebben. Hiermede schijnen ook in verband te staan de banden of gordels, die wij van de aarde, met tamelijk goede kijkers,

kunnen waarnemen, en die misschien ook afhankelijk zijn van de evengenoemde klimaten. Zij zijn ten minste veranderlijk.

Zonder ons verder bij deze planeet op te houden, noch ons te verdiepen in de schoonheid van een nacht op Jupiter, soms verlicht door het schijnsel van vier manen, spoeden wij ons verder en hebben, na verloop van 34 minuten, van het punt der Jupiterbaan af, waar wij ons een oogenblik hebben opgehouden, het doel van onzen togt, de planeet Saturnus, bereikt.

Op eenen afstand van 197 millioenen geogr. mijlen loopt Saturnus zijne baan om de zon in 29 onzer jaren door. Wij zullen, even zoo als wij gewoon zijn op eene vreemde plaats te doen, eerst de aandacht bepalen bij het merkwaardige, dat de plaats zelve oplevert en dan een blik vestigen op de omstreken.

Saturnus is na Jupiter de grootste van alle planeten. Hare middellijn is 15000 geogr. mijlen en alzoo 9 maal grooter dan die der aarde. De oppervlakte is 90, de ligchamelijke inhoud 800 maal zoo groot als die onzer aarde. Daar de digtheid echter slechts het $\frac{1}{8}$ gedeelte van die onzer aarde is, zoo is de geheele stofmassa der planeet niet 800, maar slechts $\frac{1}{8}$ daarvan en dus 100 maal zoo groot als die der aarde. De zwaarte is er daarom ook niet zooveel grooter dan bij ons. De invloed der zwaarte is er echter zeer verschillend en bij de polen aanzienlijk meer dan bij den evenaar. Dit komt ten deele van de afplatting, die ook bij Saturnus even als bij Jupiter zeer groot is en aan de snelle omwenteling toegeschreven moet worden. Zij bedraagt $\frac{1}{11}$ gedeelte der middellijn, dat is, de middellijn verhoudt zich tot de as als 10: 9. Ten deele echter ontstaat dit ook door de groote ringen, waarin Saturnus als zweeft, en die wij aanstonds nader zullen leeren kennen. Een gewigt van 100 pond op aarde weegt op Saturnus bij de polen 137 pond; maar onder den evenaar heeft het een gewigt van slechts 75 pond. Dezelfde persoon zal dus op de eene plaats meer kunnen dragen, vlugger kunnen gaan en gemakkelijker werken dan op de andere.

Daar de planeet zich in 10½ uur om hare as beweegt, zoo is de duur van een etmaal of van dag en nacht op Saturnus zeer verschillend van die op aarde, maar komt meer overeen met die op

Jupiter. De jaargetijden duren er echter veel langer dan bij ons. De omwenteling om de zon geschiedt in 29½ jaar of in 10759 aarddagen. Daar de dagen op Saturnus intusschen slechts 10½ uur duren, zoo bevat het jaar er 24591 Saturnus-dagen. Ieder der saizoenen duurt alzoo ten naastenbij 7⅓ onzer jaren. Daar de loopbaan van Saturnus echter nog al eenige uitmiddelpuntigheid heeft, dat is van een cirkel afwijkt, zoo duurt de zomer voor het noordelijk en de winter voor het zuidelijk halfrond er 8 jaar, terwijl omgekeerd de winter voor het zuidelijk, evenzoo als de zomer voor het noordelijk halfrond er 6¾ jaar aanhoudt. Bij ons op aarde bestaat er, zoo als men weet, om gelijke reden een soortgelijk verschil, maar het beloopt slechts 4 dagen, die de zomer voor ons noordelijk halfrond langer is dan de winter.

De as van de planeet helt met een hoek van 63° op hare loopbaan. De evenaar en de loopbaan hebben dus eene helling van 27° en alzoo 3½° meer dan op aarde. De heete luchtstreek strekt zich alzoo ter wederzijden 3½° verder van den evenaar uit en is dus 7° breeder dan op aarde. Ook de koude gewesten strekken zich 3½° verder van de polen uit. De gematigde luchtstreken zijn er 7° smaller en hebben er eene breedte van 36°.

De invloed van het zonnelicht en de warmte, voor zooverre deze daarmede in verband staat, is er natuurlijk merkelijk minder dan bij ons op aarde. Bij onze snelle vlugt, waarbij wij de zon in het laatst bijna vlak achter ons lieten, is deze voor ons al kleiner en kleiner geworden en nu, op een meer dan 9 maal grooteren afstand van haar verwijderd dan op de aarde, zien wij haar van Saturnus in middellijn ruim 9, in vlakteuitgebreidheid meer dan 90 malen kleiner dan van de aarde.

Daar het niet zoo gemakkelijk is zich eene heldere voorstelling te maken van de betrekkelijke grootte, die de zon van de verschillende punten, uit welke wij haar op onzen togt hebben beschouwd, schijnt te hebben, zoo zullen wij trachten dit door eene zigtbare voorstelling te verduidelijken. Wanneer wij ons voorstellen, dat A (Fig. 3) de grootte der zonneschijf verbeeldt, zoo als zij van de aarde gezien wordt, dan is M de grootte, waarmede zij van Mercurius of van een punt

der baan dezer planeet zich vertoont; V wijst aan, hoe groot zij uit Venus gezien wordt, *Ma* is de grootte, waaronder zij zich uit Mars, A*s* die waaronder zij zich van de Asteroïden vertoont; I stelt ons voor zoo als zij uit Jupiter gezien wordt, terwijl S de grootte is, welke zij, van Saturnus gezien, schijnt te hebben.

Het licht oefent evenwel op laatstgenoemde planeet eenen belangrijken invloed uit; want niettegenstaande zij zoo veel minder licht ontvangt dan wij, en de afstand van de aarde reeds zoo verbazend groot is, dat wij met de snelheid van het licht ongeveer 1 uur en 20 minuten noodig hadden om er te komen, en met een kanonskogel, die met onverminderde snelheid bestendig voortging, niet minder dan 238 jaren onder weg zouden moeten wezen, zoo blinkt zij toch voor ons op aarde als eene heldere ster van de eerste grootte. Misschien geniet de planeet niet eens het volle genot van het zonnelicht, want hare oppervlakte schijnt even als bij Jupiter door een digten, zich ver uitstrekkenden dampkring omringd te zijn, die over 't algemeen met wolkachtige verdigtingen bezet en aan groote veranderingen onderworpen is. Soortgelijke banden of gordels, als wij op Jupiter opmerkten, ziet men ook op Saturnus, hoewel niet zoo duidelijk en zoo standvastig.

De voorstelling van wolken brengt ons schier onwillekeurig tot het denkbeeld van water of soortgelijke aan verdamping onderworpene vloeistoffen. En bij verdamping denken wij natuurlijk aan de oorzaken daarvan, vooral de temperatuur; terwijl de warmte en vochtigheid ons zoo ongevoelig brengen tot de gedachte aan plantengroei en dierlijk leven, en zoo worden wij al hooger en hooger opgevoerd en zouden ook gaarne kennis maken met de redelijke wezens, die wij geneigd zijn ons op deze onzen aardbol in grootte verre overtreffende planeet te denken.

Zooals het echter op alle reizen gaat, dat men veel onbezocht en onbezien moet laten en met vele belangrijke zaken ook van de plaats, die men bezoekt, onbekend blijft, gaat het ook hier. Wij moeten ons getroosten met een algemeenen blik op den bol en van den bol rondom ons op het hemelgewelf, waartoe wij nu zullen overgaan, zonder dat wij gelegenheid kunnen vinden om er eigenlijke physische waarnemingen te doen, of wel botanische of zoölogische onderzoekingen in 't werk

te stellen. Dit alleen wil ik ter loops aanstippen, dat wij, al is de planeet verre van de zon, ons daarom niet moeten verbeelden, dat het haar juist aan warmte faalt, zoodat dit haar voor de bewoning van menschen ongeschikt zoude maken. En al verschilde zij ook in temperatuur en in vele andere opzigten zoo veel van onze aarde, dat wij niet aan 't bestaan van menschen op hare oppervlakte kunnen denken, dan toch is het er verre af, dat wij ons daarom zouden mogen voorstellen, dat zij niet door redelijke wezens bewoond wordt. Geenszins, reeds straks merkten wij het op: in het groote gebied der schepping zal er gewis ook onder de redelijke wezens, die hun aanzijn aan den Oneindige hebben te danken, evenzoowel eene groote verscheidenheid bestaan, als wij die overal in de stoffelijke schepping opmerken. Zorgen wij slechts, die ons de meest bevoorregte wezens op aarde noemen, om niet daar buiten onze aarde alles met een menschelijken maatstaf te willen meten!

Slaan wij dan nu een blik van de oppervlakte der planeet naar het hemelgewelf! En wat zal nu eerder en met meer belangstelling onze aandacht trekken dan dat zonderling stelsel van ringen, dat op eenigen afstand van de planeet haar omgeeft, en waarbuiten wij nog een getal van acht manen zien rondzweven. Beschouwden wij toch reeds op aarde dat zeldzame natuurgewrocht, zooals wij dat nergens elders opmerkten, met verbazing, en moet die verbazing toenemen, naarmate wij Saturnus meer van naderbij beschouwen, nieuwsgierig vragen wij dan ook: hoe is de bijzondere gesteldheid van dien ring, hoe is hij ontstaan, waartoe dient hij en welke verschijnselen levert hij op?

Dat men den ring reeds dadelijk na de uitvinding der verrekijkers heeft opgemerkt, is uit de zonderlinge en wanstaltige vormen, waaronder men Saturnus met dien ring heeft afgebeeld, genoegzaam op te maken. Onze landgenoot CHRISTIAAN HUYGENS was intusschen de eerste, die den vreemden vorm der planeet verklaarde, door haar te doen kennen als een bol te midden van een vrij zwevenden ring. Na HUYGENS hebben vele sterrekundigen de planeet en den ring in verschillende standen waargenomen en afgebeeld, en wie haar in 1858 en 1859 met den thans vrij goed geopenden ring, door een tamelijk goeden kijker mag aanschouwen, ziet duidelijk de planeet als eene lichte schijf en ter wederzijden den ring, zooals die zich tot op eenigen

afstand van de planeet uitstrekt, terwijl men tusschen de binnenzijde van den ring en de planeet de donkere hemelruimte aanschouwt, nagenoeg in den stand zooals wij haar in fig. 4 hebben afgebeeld, en zooals zij zich vertoont, wanneer men haar door eenen de voorwerpen omkeerenden kijker aanschouwt. Het vlak des rings, dat wij zien, is alzoo het zuidelijk vlak.

De afmetingen zijn volgens STRUVE deze:

De middellijn van Saturnus is schijnbaar	17″99	of	17090	geog.	mijl.
» » » den binnensten verlichten ring, binnenkant	26″67	»	25334	»	»
» afstand van dezen ring van Saturnus is dus	4″34	»	4122	»	»
» middell. van den binnenst. ring, buitenk.	34″47	«	32750	»	»
» breedte van den binnensten ring is dus	3″9	»	3708	»	»
» middell. van den buitenst. ring, binnenz.	35″29	»	33524	»	»
» tusschenruimte is dus	0″4	»	387	»	»
» middell. van den buitenst. ring, buitenz.	40″09	»	38090	»	»
» breedte van den buitensten ring	2″40	»	2283	»	»
» » » » dubbelen verlichten ring	6″71	»	6378	»	»

De dikte van den ring is naar evenredigheid uiterst gering en bedraagt volgens HERSCHEL 24, volgens BESSEL 29.6, volgens SCHRÖTER echter 119 geogr. mijlen. De massa is $\frac{1}{118}$ van die der planeet.

De later, in November 1850, nagenoeg gelijktijdig door den Amerikaanschen sterrekundige BOND en den Engelschen sterrekundige DAWES ontdekte donkere ring strekt zich van den binnensten verlichten ring tot op nagenoeg de helft of volgens anderen tot op ¼ gedeelte van de tusschenruimte uit. Door STRUVE werd de breedte bepaald op 2″04, hetgeen overeenkomt met 1940 geogr. mijlen. Uit naauwkeurige afbeeldingen, door vroegere sterrekundigen vervaardigd, schijnt te blijken, dat ook zij dezen donkeren ring reeds gezien hebben en wel doordien zij den ring, voor de schijf van de planeet langs gaande, door eene zeer goed waar te nemene donkere streep van de planeet zagen gescheiden. Men meende deze streep toen te moeten verklaren als eene

slagschaduw van den ring op de oppervlakte der planeet. Reeds op eene afbeelding van HUYGENS, door hem op den 8 Dec. 1675 gemaakt, is eene donkere streep te vinden, zoo ook op eene afbeelding van HADLEY in 1720 gemaakt. Beide maken er ook afzonderlijk melding van als van een verschijnsel, dat niet uit de schaduw verklaard konde worden.

Deze donkere ring is alleen door goede kijkers en bij gunstige gelegenheden te zien. Onze verdienstelijke Nederlandsche sterrekundige, de hoogleeraar KAISER, heeft hem te Leiden zeer goed kunnen waarnemen en onderscheidene afbeeldingen er van vervaardigd. [1])

De waarnemingen van verschillende sterrekundigen komen niet in alle opzigten met elkander overeen, waartoe trouwens ook verschillende omstandigheden aanleiding kunnen geven. Zoo meent DAWES dezen donkeren ring door eene tusschenruimte van den binnensten ring gescheiden te hebben gezien; STRUVE meende er eene splitsing in op te merken. Ook de lichte ringen meenen velen dat nog weder verdeeld zijn.

Het schijnt wel, dat deze ring eenigermate doorzigtig is, aangezien naauwkeurige waarnemingen geleerd hebben, dat de donkergraauwe schaduw van dezen donkeren ring duidelijk te onderscheiden is van de zwarte schaduwen, die de verlichte ringen op de oppervlakte der planeet werpen. Ook schijnt men de planeet zelve door den donkeren ring heen te kunnen bespeuren. DAWES beschouwt hem als in een vloeibaren toestand te verkeeren. Bestaat hij misschien uit eene nevelachtige stof, die het licht weinig terugkaatst, maar wel doorlaat? Waarschijnlijk zullen latere waarnemingen er iets meer stelligs van leeren kennen.

Er is nog iets anders, waardoor de planeet, met haar stelsel van ringen, in den laatsten tijd bijzonder de aandacht tot zich heeft getrokken. Sedert een paar jaren toch is door O. STRUVE, die even als zijn vader werkzaam is op het groote observatorium op den Pul-

---

[1]) Eene fraaije afbeelding, zoo als de planeet met haar stelsel van ringen door hem, in den vroegen morgen van den 6 Sept. 1852, is waargenomen, is te vinden in zijn uitmuntend werk: *De Sterrenhemel*, Dl. II.

kowa bij Petersburg, alsmede door SECCHI, Directeur van het observatorium van het Collegio Romano te Rome, de meening uitgesproken, dat de ringen van Saturnus langzamerhand in uitgebreidheid toenemen en wel naar de binnenzijde of den kant der planeet. Zij gronden hunne meening op naauwkeurige metingen en vergelijking daarvan met vroegere metingen en van deze onder elkander. Volgens de uitkomsten, die zij verkregen hebben, zoude die aangroeijing zoodanig zijn, dat na verloop van een paar eeuwen de binnenruimte geheel zoude zijn verdwenen en de ring met de oppervlakte der planeet in aanraking zoude komen. De hoogleeraar KAISER heeft echter op degelijke gronden dit gevoelen bestreden, althans overtuigend aangetoond, dat de vroeger gedane waarnemingen en verkregene uitkomsten niet van dien aard zijn, dat men er zulke bepaalde besluiten uit kan en mag opmaken. Hij heeft zijne beschouwingen medegedeeld aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, waaruit eene briefwisseling is ontstaan tusschen hem en STRUVE, welke belangrijke briefwisseling, even als de eerstvermelde verhandeling van Prof. KAISER, en nog eene nadere toetsing van de metingen van SECCHI, zijn opgenomen in de verslagen en mededeelingen van genoemde Akademie.

Het kan wel niet anders, of bij eene verscheidenheid in vorm, zoodanig als wij die in Saturnus met zijne ringen in vergelijking van andere planeten opmerken, vragen wij verbaasd: wat toch kan tot zulk eene vreemdsoortige vorming aanleiding hebben gegeven; hoe is hier bij zoo groote verscheidenheid eenheid en overeenstemming te vinden? In den beginne schiep God hemel en aarde: zoo luidt het geschiedverhaal. En toen die geschapene stof als een uitgebreide nevelmassa, een chaos, waaruit eerlang de verschillende werelden zouden ontstaan, daarhenen zweefde, toen scheidden, bij de snel rondwentelende beweging van die uitgestrekte nevelmassa, die bij hare beweging den vorm eener afgeplatte lens aannam, zich deelen af, welke, met de overgeblevene massa, die zich in het midden zamenhoopte, de zon, zich bleven voortbewegen en zoo de planeten vormden. En die afgescheiden stukken wentelden al voortbewegende eveneens om eene as, en ook van deze massa's, die zich tot bollen

zamenhoopten, scheidden zich deelen af, de manen; — of dáár, waar die afscheiding juist in eene zamenhangende massa over den geheelen bol geschiedde, bleven die afgescheiden deelen tot een zamenhangend geheel en zoo ontstonden er ringen.

Dezelfde oorzaak, alleen eenigzins gewijzigd werkende, vormde alzoo hier ringen en manen, elders alleen manen.

Door eene proef is men in staat dit verschijnsel aanschouwelijk voor te stellen en daardoor de zaak ten minste eenigermate helderder te maken. De olie vereenigt zich niet met water, maar drijft, als soortelijk ligter, op de oppervlakte. De wijngeest is weder ligter dan olie en daar deze zich wel met het water vereenigt, kan men, door eene bepaalde hoeveelheid wijngeest in het water te gieten, het soortelijk gewigt van het water zoo verminderen, dat het overeenkomt met dat der olie. Giet men nu eene genoegzame hoeveelheid van dit mengsel in eene groote flesch of zoogenoemd vischglas, waarin zich eene as bevindt, die mét eene groote snelheid in de rondte kan worden gedraaid en waaraan een klein schijfje is vastgehecht, dan zal men, door middel van een trechter, eene kleine hoeveelheid olie in dit vocht kunnen gieten, en deze olie zal om het schijfje en de spil een bol vormen, die nu door middel van de as of spil in eene snel ronddraaijende beweging gebragt kan worden. Bij deze beweging neemt de oliebol eene zeer afgeplatte lensvormige gedaante aan, tot dat eindelijk, bij vermeerderde snelheid, zich deelen afscheiden, die weder op zich zelve kleinere bollen vormen, die wij als manen van den grooteren bol kunnen beschouwen of, onder gunstige omstandigheden, als het gelukt de regte snelheid te treffen, dan scheidt zich van rondom een deel der oliemassa af en blijft als een geheel bestaan en vormt alzoo een ring. De proef is gewis heel aardig en leerzaam, maar vereischt tot het goed gelukken eenige oefening.

Het verdient ook opmerking, dat de ringen in het vlak van den evenaar van Saturnus liggen, en zich met de planeet in gelijken tijd om de as van de planeet wentelen. De afwisseling van dag en nacht heeft op de ringen dus ook plaats in $10\frac{1}{2}$ uur, want gedurende de eene helft van dien tijd is het eene vlak van de ringen naar de

zon gekeerd en gedurende de andere helft het andere vlak. Volgens de waarnemingen van sommige sterrekundigen zouden er aanzienlijke verhevenheden of bergen op deze ringen worden gevonden.

Het is natuurlijk, dat, daar de as der planeet eene helling heeft op het vlak harer loopbaan, en de ring met den evenaar van Saturnus in hetzelfde vlak ligt, zoodat beurtelings de noordelijke en zuidelijke vlakte naar de zon zijn gekeerd, ook van de aarde nu eens de eene dan weder de andere zijde des rings zigtbaar moet wezen. En daar de planeet zich in 29 aardjaren om de zon beweegt, zoo moet in dien tijd eene geregelde afwisseling van alle standen des rings plaats hebben. Zoo zagen wij in den jare 1855 den ring van de noordzijde het meest geopend, in 1863 liggen wij in 't zelfde vlak met den ring en zal dus de ring zich als eene regte lijn voor ons vertoonen, en bij de geringe dikte, die hij heeft, voor ons onzigtbaar zijn; in den jare 1870 zal de ring weder op 't meest geopend zijn, doch nu van de zuidzijde, en in 1877 weder voor ons gezigt verdwijnen.

Om dit eenigzins aanschouwelijk voor te stellen kan Fig. 5 dienen, waarin de planeet is voorgesteld, zoo als zij met den ring zich in hare loopbaan door de verschillende teekens beweegt. De standen, die zij achtereenvolgens heeft, zijn uit het volgende tafeltje te zien en uit de figuur is ligtelijk op te maken, hoedanig de stand van den ring op genoemde tijdstippen is.

Den	1	Januarij	1855	de planeet	16°	in	♊	of de	Tweelingen.
»	1	«	1856	»	28°	»	♊	»	»
»	1	»	1857	»	10°	»	♋	»	Kreeft
»	1	»	1858	»	23°	»	♋	»	»
»	1	»	1859	«	4°	»	♌	»	Leeuw.
»	1	»	1860	»	17°	»	♌	»	»
»	1	»	1861	»	29°	»	♌	»	»
»	1	»	1862	»	12°	»	♍	»	Maagd.
»	1	»	1863	«	24°	»	♍	»	»
»	1	»	1864	»	6°	»	♎	»	Weegschaal.
»	1	»	1865	»	18°	»	♎	»	»
»	1	»	1866	»	1°	»	♏	»	Schorpioen.

den	1	Januarij	1867	de	planeet	13°	in	♏	of de	Schorpioen.
»	1	»	1868	»	»	25°	»	♏	»	»
»	1	«	1869	»	»	7°	»	♐	»	Schutter.
»	1	»	1870	»	»	20°	»	♐	»	»
»	1	»	1871	»	»	2°	»	♑	»	Steenbok.
»	1	»	1872	»	»	14°	»	♑	»	»
»	1	»	1873	»	»	26°	»	♑	»	»
»	1	»	1874	»	»	8°	»	♒	»	Waterman.
»	1	»	1875	»	»	21°	»	♒	»	»
»	1	»	1876	»	»	3°	»	♓	»	Visschen.
»	1	«	1877	»	»	15°	»	♓	»	»
»	1	»	1878	»	»	28°	»	♓	»	»
»	1	»	1879	»	»	10°	»	♈	»	Ram.
»	1	»	1880	»	»	22°	»	♈	»	»
»	1	»	1881	»	»	4°	»	♉	»	Stier.
»	1	»	1882	»	»	16°	»	♉	»	»
»	1	»	1883	»	»	29°	»	♉	»	»
»	1	»	1884	»	»	11°	»	♊	»	Tweelingen.

De ring is alzoo het meest geopend aan de noordzijde in de jaren 1855 en 1884. Hij verschijnt als eene regte lijn of is onzigtbaar in de jaren 1863 en 1892. Hij vertoont zich weder het meest geopend, maar nu aan de zuidzijde, in de jaren 1870 en 1899 en verschijnt weder als eene regte lijn of is voor ons onzigtbaar in 1877 en 1906.

In Fig. 6 hebben wij de schijngestalten afgebeeld, waaronder de planeet zich in de daarboven opgegeven jaren zal vertoonen.

Uit ons tafeltje, waarin de stand der planeet voor ieder jaar is opgegeven, kan men nu ook ligt afleiden, op welken tijd zij voor ons zigtbaar zal zijn, daar dit natuurlijk dan plaats moet hebben, wanneer het sterrebeeld of liever het teeken van den dierenriem, waarin zij zich bevindt, boven onzen horizont is.

Wanneer wij nu in de laatste plaats de verschijnsels nagaan, die door deze ringen, zoo op deze zelve, als op de planeet moeten ontstaan, dan worden wij getroffen door het vreemdsoortige dier natuurverschijnsels, die elders, voor zoo verre wij weten, nergens zoo bestaan.

Voor de poolbewoners van Saturnus zijn de ringen niet te zien. Van de 8 manen is het slechts de 7de, die door haren grooteren afstand en de meerdere helling harer baan, die 22° 29′ bedraagt, door hen kan worden waargenomen.

Op lagere breedten of meer in de nabijheid der keerkringsgewesten van Saturnus, die, zoo als wij reeds gezegd hebben, zich tot 17° ter wederzijden van den evenaar uitstrekken, ziet men den ring, en wel gedurende de eene helft van het lange Saturnusjaar aan de licht- en de andere helft aan de donkere zijde. De ring brengt echter, wat de verlichting der planeet betreft, meer nadeel dan voordeel toe en het is er dus verre af, dat hij, zoo als men wel eens gemeend heeft, moet dienen om Saturnus te verlichten. Maar daartoe zullen ook de manen evenmin dienen. De natuur werkt op grooteren maatstaf en naar andere wetten, dan de mensch veelal waant, die, daar hij dikwijls bovenal en in de eerste plaats zijne bijzondere belangen beoogt, soms zelfs ten koste van hoogere, niet zelden meent, dat ook de geheele natuur voor en om hem geschapen is.

't Is vooral bij dag, dat de ring zigtbaar is, of kort voor zonsop- en na zonsondergang; want aan de nachtzijde van de planeet komt hij in de schaduw en is slechts merkbaar, doordien hij een deel des hemelgewelfs met zijne flonkerlichten aan het oog der Saturnusbewoners onttrekt.

Daar de planeet in bijna 30 jaren om de zon loopt, zoo zijn er plaatsen in de nabijheid des evenaars, die gedurende bijna de helft van dien tijd in de schaduw des rings liggen en alzoo eene zonsverduistering hebben, die bijna 15 van onze aardjaren duurt. Omgekeerd moet ook de planeet voor den ring op gelijke wijze langdurige zonsverduisteringen te weeg brengen.

Het is ligt te denken, dat de ring, als hij in een gunstigen stand staat tot de planeet, tot de vreemdsoortigste verschijnsels aanleiding moet geven. Wij kunnen ons voorstellen, dat hij zich na zonsondergang aan den oostelijken hemel als een stralende boog verheft, die zich tot aan het toppunt uitstrekt; hoe hij, na eenigen tijd, zich als het ware van den horizont losmaakt, naar het westen zich uitbreidt en

eindelijk, omstreeks middernacht, als een lichtende boog het firmament doorloopt, die echter in het oosten en westen den horizont niet bereikt. Met den morgen nadert die boog den westelijken horizont, en tegen den opgang der zon, wanneer het licht der rijzende zon den glans des rings verbleekt, heeft hij zijn oostelijk been tot het toppunt opgetrokken en verheft zich nu als een bleek glanzende boog van den westelijken horizont tot aan het toppunt.

Van de binnenzijde des rings gezien, moet Saturnus gewis eene prachtige vertooning maken. Men ziet de planeet er in het toppunt als een verlichten bol, die zich 20000 maal grooter moet vertoonen, dan wij de zon of de maan aanschouwen. De bodem, waarop men staat, verheft zich aan twee tegenovergestelde zijden schijnbaar ten hemel, en wordt, bij den grooten Saturnusbol, waarachter de ring zich verbergt, onzigtbaar. Waarlijk, de aanblik van dit eigenaardig en treffend verschijnsel is iets, waarvan wij ons moeijelijk een juist denkbeeld kunnen maken. De bewoners van de vlakten des rings zien de planeet aan hunnen horizont, zoo als wij de zon zien, als zij half in de kimmen is gezonken, maar daar zij zich 20,000 maal grooter vertoont dan de zon, zoo verheft zij zich ver boven den horizont, en wel voor de naast bij de planeet gelegene gedeelten tot ongeveer 45°, dat is tot halverwege het zenith, voor de verst verwijderde deelen tot eene hoogte van omstreeks 30 graden.

Ook de werking der aantrekkingskracht moet op de planeet en den ring merkwaardige en allervreemdste verschijnsels opleveren. Reeds heb ik gezegd, dat het verschil in zwaarte bij de polen en den evenaar zeer verschillend moet zijn, 'twelk deels aan de afplatting, deels aan de werking van den ring toegeschreven moet worden. De ring toch oefent zijne werking in eene tegengestelde rigting uit, als de planeet op een voorwerp, dat zich op hare oppervlakte bevindt, en vermindert daardoor de werking van de aantrekkingskracht, vooral onder en bij de linie.

Op den ring worden de voorwerpen op de vlakten ter weêrszijden aangetrokken door de stofmassa van den ring, maar tevens ook door die van den wel meer verwijderden, maar ook meer uitgebreiden Sa-

turnusbol. 't Gevolg hiervan kan niet anders zijn, dan dat de voorwerpen alle eenen scheeven stand moeten hebben en in eene scheeve rigting moeten vallen. Dat dit voor de bewoners des rings, zoo deze er zijn, eigenaardige moeijelijkheden moet opleveren, kunnen wij ons ligt voorstellen. Verwijderen zij zich op den ring van de planeet, dan loopen zij voorover, zooals wij wanneer wij een berg beklimmen; gaan zij naar de planeet toe, dan buigen zij zich achterover. Naar het oosten gaande hangen zij links, naar het westen gaande even ver regts over.

Op den buitensten ringrand ondervindt men de zwaarte het meest, want men wordt er aangetrokken door de planeet en den ring beide. Hier moet dus de beweging het moeijelijkst wezen. Op den binnenringrand wordt men aangetrokken door den ring, waarop men staat; maar in eene tegengestelde rigting door de kolossale planeet, die men boven zijn hoofd heeft. Hier moet men zich alzoo wel zeer ligt gevoelen.

Binnen dezen ring zweeft nu de onlangs ontdekte donkere ring, die, misschien uit eene nevelachtige stof bestaande, zich tot ongeveer op de helft der tusschenruimte uitstrekt. De bijzonder digte dampkring van Saturnus moet zich, bij de snelle aswenteling der planeet, verre uitstrekken, vooral bij den evenaar. Welligt omhult hij ook het stelsel van ringen, en deze omstandigheid maakt bij de weinige zwaarte, die de ligchamen op de binnenzijde van den verlichten ring hebben, ons de voorstelling gemakkelijk, dat het mogelijk zal zijn om zich met kunstmiddelen van Saturnus tot den ring, of omgekeerd, te verheffen. »De bewoners dezer wereldligchamen" — zegt een schrijver uit den laatsten tijd — »kunnen alzoo waarschijnlijk elkander bezoeken, vriendschapsbetrekkingen met elkaar aanknoopen of, indien zij nog zoo ruw zijn, als de beschaafdste volken onzer aarde nog steeds toonen te wezen, elkander beoorloogen en onder het juk brengen."

Het gezigt van den fraaijen sterrenhemel, bezaaid met tallooze flonkerlichten, is voor de Saturnusbewoners niet zoo prachtig als voor den aardbewoner. Moge ook al het groot aantal van manen aanleiding geven tot veelvuldige afwisselende luchtverschijnsels en tot merkwaardige verduisteringen en sterbedekkingen, toch vertoont geen van

allen zich waarschijnlijk met den glans, dien onze maan verspreidt, terwijl de ring, die dikwijls een gedeelte van den sterrenhemel aan het oog onttrekt, en het dikke wolkenkleed, dat hoogstwaarschijnlijk den digten dampkring soms vervult, beletselen zullen zijn om den sterrenhemel onder gunstige omstandigheden en met goede optische werktuigen altijd en overal naar wensch te bespieden. Misschien kan men daarom ook de planeten Mercurius, Venus, de Aarde en Mars van de oppervlakte van Saturnus geheel niet zien. Van de ringen, vooral van de buitenste, zal dit beter gaan, daar men aldaar die hinderpalen niet heeft. Al de planeten tot en met Jupiter zijn hier binnen-planeten. Zij verwijderen zich slechts tot een bepaalden afstand van de zon. Voor Mercurius, de Aarde en Venus is deze afstand zeer gering; voor de aarde bedraagt hij ongeveer 12°, zoodat deze nog niet één uur voor of na de opkomst en den ondergang der zon zigtbaar zal zijn. De Asteroïden, die zich tot ruim 20° van de zon kunnen verwijderen, zullen op Saturnus misschien geheel onbekend zijn. Jupiter, in zijnen naasten stand nagenoeg even ver van Saturnus als van de aarde verwijderd, blinkt er als eene heldere ster, evenwel niet zoo helder als voor ons, daar men hem, even als al de genoemde planeten, slechts ten deele verlicht aanschouwt. Bij al de binnenplaneten toch moeten de lichtgestalten afwisselen en voor Saturnus dus al de planeten tot en met Jupiter. Jupiter zelf kan zich van de zon ongeveer 36° verwijderen en dus niet zoo ver als Venus voor ons. Hij is dus in dien stand 2½ van onze uren vóór en na zons- op- en ondergang te zien en is voor Saturnus morgen- en avondster.

Aan den middernachtelijken hemel van Saturnus kan dus geene planeet zich vertoonen behalve de verder van de zon verwijderde, waarvan wij tot dusver alleen Uranus en Neptunus kennen. In vergelijking van den verbazenden afstand der vaste sterren, is de afstand, dien Saturnus van de zon of van ons scheidt, zoo gering, dat bij onze plaatsverandering in de ruimte, wij daarvan aan de grootte en helderheid der vaste sterren niets kunnen bemerken en deze van daar evenzoo zien als van de aardoppervlakte.

Gewoonlijk werpt men bij eene reis op aarde, als men het verste

punt heeft bereikt, voor men den terugtogt aanneemt, nog eens een blik in het verre verschiet, waartoe men niet is doorgedrongen, en dat men toch ook wel gaarne zoude willen leeren kennen. Ook wij hebben dit nu vlugtig gedaan, en even als het ons bij eene reis op aarde gaat, hebben wij veel onbezocht moeten laten en zijn van vele dingen onkundig gebleven, waarin wij groot belang stellen. Maar toch hoop ik, dat het beschouwde, naar evenredigheid van de kortheid en minkostbaarheid der reis, onze lezers niet onvoldaan zal hebben gelaten. Wij spoeden ons dan, zonder ons verder op te houden, op de vleugelen des lichts weder terug en, na verloop van ongeveer $1\frac{1}{23}$ uur hebben wij weder de aarde bereikt, vanwaar wij onzen togt zijn begonnen.

Mogen ook de herinneringen aan deze reis, zooals aan die van zoo menig uitstapje op aarde, voor ons nuttig en aangenaam zijn!



OORZAAK DER GROOTERE KOUDE VAN MIDDEN-EUROPA GEDURENDE HET DILUVIALE TIJDPERK.

Het is bekend, dat het vervoer van groote steenblokken ver van de oorspronkelijke rotsen gedurende het tijdperk, dat den naam van het diluviale of quaternaire draagt, thans algemeen wordt toegeschreven aan de werking van ijsvelden, gletschers, die van de gebergten van midden- en noordelijk Europa afdaalden en ten deele de medegevoerde rotsblokken aan hunne randen nederzetteden, waar zij de zoogenaamde moraines vormden, ten deele in zee eindigende en daar tot drijvende ijsschotsen wordende, de steenen en het grind, die zich aan hunne oppervlakte bevonden, naar ver verwijderde oorden hebben gevoerd.

De vraag is menigmaal geopperd: van waar die grootere koude van midden-Europa, gedurende deze zoogenaamde ijsperiode, gevolgd op een klimaat, dat blijkens de planten, die in het laatste gedeelte der tertiaire periode groeiden, een subtropisch karakter droeg. ESCHER VAN DE LINTH heeft getracht deze vraag te beantwoorden. Hij heeft doen opmerken, dat in het diluviale tijdperk dat gedeelte van Afrika, hetwelk ons onder den naam van Sahara bekend is, onder de wateren verdween en dat deze gebeurtenis eenen onmetelijken invloed op het klimaat van Europa moest uitoefenen. De Sahara is, om zoo te spreken, de oven, die het tegenwoordig Europa verwarmt. Het is vandaar, dat de stroomen van warme lucht tot in Zwitserland komen, die aldaar bekend zijn onder den naam van *föhn*, en die het smelten der sneeuw op de bergen zoozeer bevorderen, dat de herders gewoon zijn te zeggen: *Der lieb Gott und die guldi Sunn vermoged nüd, wenn der Fö nüd chunt.* (De lieve God en de gouden zon kunnen er niets aan doen als de föhn niet meêhelpt.) De föhn blies toen niet.

De zuidweste-wind bragt veel regen aan, maar zonder temperatuursverhooging, gelijk thans het geval is. Het klimaat in Zwitserland moest bovendien nog kouder worden door den invloed der wateren van de IJszee. Inderdaad, de IJszee had toen gemeenschap met de Oostzee en hierin dreven de van daar afkomstige ijsschotsen en ijsvelden. Ook bestond toen nog het kanaal tusschen Engeland en het vaste land niet, zoodat de warme wateren, die de golfstroom aanvoert, eene andere rigting namen.

Ziedaar zoovele oorzaken, welke eenen verkoelenden invloed op het klimaat moesten uitoefenen. Indien het noorden van Rusland slechts tweehonderd voeten beneden het tegenwoordig peil daalde, zoodat de IJszee op nieuw in gemeenschap kwam met de Oostzee, dan zoude alleen daardoor Europa een ruwer en kouder klimaat erlangen. Er zouden inderdaad slechts betrekkelijk kleine temperatuursveranderingen noodig zijn, om geheel Zwitserland weder met ijsvelden te overdekken. Indien jaren zooals die van 1815 en 1816 zich slechts gedurende een twintigtal jaren hadden opgevolgd, dan zouden de gletschers weder tot in de dalen zijn afgedaald. Volgens de berekeningen van verschillende geleerden, zoude eene vermindering der gemiddelde temperatuur van het jaar met eenige weinige graden de verschijnselen van het ijstijdperk op nieuw te voorschijn roepen. Toen de omstandigheden, welke de verkoeling van het klimaat hadden te weeg gebragt, veranderd waren; toen de brandende woestijnen van Afrika uit de zee verrezen waren en de IJszee door de zelfs thans nog voortgaande opheffing van noordelijk Rusland binnen hare tegenwoordige grenzen was teruggedrongen; toen eindelijk de golfstroom zijnen loop had genomen door de opening ontstaan door de vorming van het kanaal, toen moest Europa een warmer klimaat verkrijgen, een klimaat, dat sedert den tijd, waarop dit werelddeel door den mensch bewoond is geworden, slechts weinig verandering heeft ondergaan. (O. HEER, *Les Charbons feuilletés de Durnten et d'Utenach*, *Biblioth. univers.* 1858, p. 337.)

HG.

DURE SCHELPEN.

Schelpen en hoorns zijn reeds van oudsher voorwerpen geweest, waarop sommige menschen een grooten prijs stelden, en waarvoor zij zelfs somtijds ontberingen verdroegen. Maar geen wonder ook; welk eene verscheidenheid van vormen, wat zonderlinge uitsteeksels, welk eene onbegrensde kleurenpracht, waarmede de natuur de tallooze soorten uitdoschte! En hoe zeldzamer sommigen gevonden worden, des te meer schijnen zij de begeerlijkheid van den verzamelaar te prikkelen, gelijk wij ook weten, dat dit in der tijd met de liefhebbers van tulpen zoo geweest is. Zoo wordt de schoone en zeldzame *Carinaria vitrea*, uit de Indische zee, nog altijd door rijke verzamelaars met 500 tot 600 guldens betaald. Vroeger betaalde men gaarne 100 louis d'or voor eene *Scalaria preciosa*, en de *Cypraea aurora*, welke de Nieuw-Zeelandsche opperhoofden als het teeken hunner waardigheid om den hals dragen, kost nog tegenwoordig 500 gulden. Sommige voluten, vooral *Volute queue de pâon*, en *Volute couronnée*, harpen, zoo als *Harpa nobilis*, marginellen en anderen, worden ook met veel geld betaald.

Maar ook de tweekleppige schelpen zijn niet minder fraai gekleurd en zonderling van gedaante dan de eenkleppigen; zij spelen eene niet minder groote rol in de kabinetten van schelpen en hoorns, en worden door de liefhebbers niet minder gezocht. Tot de schoonste en duurste soorten behooren de spondylen, welke de tropische wateren bewonen, zich als oesters aan de rotsen hechten, en, even als deze, gegeten worden, hoezeer zij lang zoo goed van smaak niet zijn. Zij onderscheiden zich door levendige kleuren, maar vooral ook door de lange doornen of stekels waarmede die schelpen bedekt zijn; zij heeten daarom ook wel stekeloesters (*huitres épineuses*).

In geen museum vindt men de spondylen zoo rijk vertegenwoordigd

als in de volkomenste verzameling van de geheele wereld, die van den heer B. DELESSERT te Parijs, waarin zich onder anderen de twee schoonste, bekende exemplaren van den *Spondylus regius* bevinden; eene zoo zeldzame schelp, dat zij, behalve hier, nog slechts een paar malen in geheel Europa te zien is.

Geen tulpebol heeft ooit voorheen een liefhebber verder van het regte pad van het gezond verstand doen afdwalen, dan zulk eene oesterschelp, hoe zeldzaam en schoon zij ook zijn mag, dit den professor in de botanie R. te Parijs gedaan heeft. 6000 francs was de prijs voor een fraai exemplaar, maar die som overtrof verre de spaarpenningen van den geleerde, en helaas, de verkooper wilde volstrekt niets hooren van een handel op krediet. De verlegenheid was groot, maar nog grooter was de begeerte van den professor, die ten laatste het besluit nam om zijn tafelzilver te verkoopen (natuurlijk zonder medeweten van mevrouw) tinnen lepels en vorken daarvoor in de plaats te koopen, en zoo doende in het bezit te geraken van den prachtigen spondylus, dien hij, in de blijdschap zijns harten, met den naam van den »koninklijke" doopte.

Maar het wordt etenstijd, en men begrijpt de verbazing van mevrouw over de zonderlinge gedaanteverwisseling, die er in haar zilverlaadje heeft plaats gehad. Ondertusschen loopt de gelukkige professor vol genoegen naar huis; maar hoe digter hij bij zijne woning komt, des te langzamer worden zijne schreden; zijn helder voorhoofd wordt bewolkt, en de ontvangst die hem te wachten staat, rijst als een schrikbeeld op voor zijne ziel. Doch met zulk een kleinood in den zak kan men wel een storm het hoofd bieden, en zoo besluit hij eindelijk om onbeschroomd zijne vrouw onder de oogen te komen. Maar zulk een onweêr als hem hier verbeidde, neen, daarop was hij niet gewapend; zijn moed verlaat hem; hij vergeet zelfs de kostbare en kostelijke schelp; werpt zich vol vertwijfeling op eenen stoel neder, en..... door een vreeselijk gekraak in zijnen rokzak, herinnert hij zich de dure oorzaak van zijn ongeluk! Bij geluk waren er slechts twee stekels afgebroken, maar de droefheid van den armen verzamelaar was zoo groot, dat de vertoornde dame zelfs niet meer in staat was om hem verwijtingen te doen, maar weldra hem troosten en weder opbeuren moest. WR.

DE TRIDACNA GIGAS.

Voorheen was de reuzenmossel (*Tridacna gigas*), die tegenwoordig bij alle schelpenhandelaars te koop is, eene van de grootste zeldzaamheden. In de kerk St. Sulpice, te Parijs, bevindt zich zulk eene schelp, hoezeer geenszins eene van de grootsten, die koning FRANS I van de republiek Venetie ten geschenke ontving, en die thans tot wijwaterbak dient.

De schelp van de reuzenmossel is somtijds vijf voet breed, en wordt van 400 tot 500 pond zwaar; het weekdier zelf weegt ongeveer 30 pond. Men wil dat de spierkracht van dit dier zoo groot is, dat het, door het digtknijpen zijner schelpen, een dik touw doorsnijden, en de hand van eenen mensch afknijpen kan. Deze *Tridacna* wordt zoowel in de Zuidzee als in de Indische zee gevonden, bij Nieuw-Ierland, bij Tonga Taboe, bij de Molukken, bij Timor, en bij Waigiou, ten noorden van Nieuw-Guinea. Als zij jong is, hecht zij zich vast met haren *byssus*, maar later ligt zij los op den rots- of koraalbodem.

Het dier der *Tridacna* onderscheidt zich, zoowel als zijn geslachtgenoot de *Hippope*, door prachtige kleuren. De mantel van de *Tridacna safranea* is, volgens QUOY en GAIMARD, aan de randen donkerblaauw en azuurkleurig met smaragdgroene vlekken, en van binnen helder violet van kleur. Als op ondiepe plaatsen in de kristalheldere wateren verscheidene dezer dieren gezamenlijk hunne heerlijke verwen vertoonen, dan is er zekerlijk geen bloembed op de geheele aarde, dat met hen in kleurenpracht kan wedijveren.

WR.

OVER DE EIGENSCHAPPEN, DOOR WELKE ZICH DE MENSCH, NAAR HET LIGCHAAM BESCHOUWD, VAN DE DIEREN ONDERSCHEIDT;

DOOR

Dr. D. LUBACH.

Ik wensch de volgende bladzijden te wijden aan eene beschouwing van het menschelijk ligchaam, — niet aan eene anatomische en physiologische beschouwing, hoedanige men in de werken over de ontleed- en natuurkunde van den mensch vinden kan, — maar aan zulk eene, die, uitgaande van een zuiver anthropologisch standpunt, ons tracht te brengen tot de kennis en het regt verstand van die eigenaardigheden, waardoor zich het ligchaam des menschen, in tegenoverstelling van dat der dieren, als *menschelijk* ligchaam kenmerkt.

Van het anthropologisch standpunt gewag makende, van hetwelk zulk eene beschouwing, als ik bedoel, uitgaat, veroorloof ik mij tevens, ook om misschien hier of daar niet misverstaan te worden, kortelijk uiteen te zetten, wat ik onder anthropologie meen te moeten verstaan. Zulk eene uiteenzetting is dáárom vooral noodig, omdat aan het woord anthropologie niet door allen dezelfde beteekenis wordt gegeven. Ik kan hier al die opvattingen niet opnoemen en nog minder beoordeelen, en zal mij dus bepalen tot eene eenvoudige omschrijving van mijne eigene zienswijze. Anthropologie of Menschkunde is voor mij — niet eene wetenschap, die de physiologie en de empirische psychologie omvat, — ook niet enkel eene beschouwing der verschillende menschenrassen, — evenmin een zamenstel van hoog wijsgeerige bespiegelingen over den mensch, — maar eene wetenschap, wier inhoud al datgene uitmaakt, waardoor zich de mensch als mensch

onderscheidt, zoowel in een ligchamelijk, als in een verstandelijk en zedelijk opzigt, voor zoöver, wel te weten, de kennis daarvan te verkrijgen is langs den weg der ervaring of door onmiddellijk op de ervaring gegronde gevolgtrekking. De beschouwing der menschenrassen, die bij sommige, vooral Fransche natuurkenners, bij uitstek als anthropologie schijnt te gelden, is van die wetenschap slechts een onderdeel, zij het dan ook een zeer belangrijk onderdeel. Van de physiologie en de empirische psychologie ontleent de anthropologie feiten, — maar zij *is* geene psychologie en physiologie, want vooral de physiologie van den mensch is in vele opzigten tevens physiologie der dieren, althans der hoogere dieren. Eindelijk, alle gevolgtrekkingen, die niet onmiddellijk kunnen worden opgemaakt uit ervaringsfeiten, maar die de slotsommen zijn, tot welke men geraakt door eene aaneenschakeling van verder voortgezette redeneringen, laat de anthropologie over aan de wijsgeerige bespiegeling; — zelve houdt zij zich te vreden, wanneer zij daarvoor, en voor de meer in bijzonderheden afdalende toepassingen, welke andere wetenschappen zouden kunnen maken, een hechten, op ervaring rustenden grondslag leveren kan.

Men ziet dat, volgens deze opvatting, de anthropologie en hetgeen men gewoonlijk Natuurlijke geschiedenis van den mensch noemt, nagenoeg ineenvloeijen. Waarin het onderscheid tusschen beiden gelegen is, of liever, in hoever de eerste meer omvat dan datgene, wat men tot de laatste rekent, verbiedt mij de ruimte, waarover ik beschikken kan, aan te toonen; iets, wat ook tot mijn tegenwoordig doel minder noodig is [1]).

De eerste vraag, die de anthropologie heeft op te lossen, en die wij hier niet mogen voorbijgaan, is: welke is de plaats, die de mensch in de aardsche schepping bekleedt, — in welke verhouding staat de mensch, meer bepaaldelijk, tot de dieren? Slaat men de meest bekende zoölogische werken en handboeken op, dan vindt men daarin aan het hoofd van de klasse der zoogdieren de orde der Tweehandi-

[1]) Over het begrip en den inhoud der anthropologie vergelijke men: *Eenige opmerkingen over anthropologie*, door Dr. ISRAELS, in *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen*, 13den en 20sten Aug. 1853.

gen (*Bimana*), welke slechts een enkel geslacht bevat, dat van den Mensch (*Homo*). Alzoo maakt dan de mensch de eerste en hoogste orde uit van de klasse der zoogdieren, op welke dan dadelijk de tweede orde volgt, die der Vierhandigen (*Quadrumana*), welke, in verscheidene familiën en geslachten verdeeld, al die dieren omvat, die wij gewoon zijn met den naam van apen te bestempelen.

Deze rangschikking, afkomstig van BLUMENBACH, en vooral door CUVIER tot de meest algemeen aangenomene gemaakt, is echter niet de uitdrukking van de eenige opvatting aangaande de verhouding van den mensch tot de dieren.

Bij LINNAEUS is de eerste orde van de klasse der zoogdieren die der *Primates*, en deze orde omvat niet alleen den mensch, maar ook de apen en de vledermuizen. Zelfs heeft LINNAEUS niet geaarzeld aan de eenige hem bekend gewordene soort van het geslacht der Gibbons (*Hylobates albimanus*) den geslachtsnaam *Homo*, Mensch, toe te kennen, en dien aap *Homo lar* te noemen [1]; trouwens hij bekende »tot nog toe geen kenmerk te hebben kunnen opsporen, door hetwelk de mensch van den aap kan onderscheiden worden" [2]. BORY DE SAINT-VINCENT (1825) neemt eene orde der tweehandigen en eene der vierhandigen of apen aan, maar verdeelt de tweehandigen in twee afdeelingen, waarvan de eerste den mensch met de anthropomorphen (den orang-oetan en den chimpanzee), de tweede de gibbons bevat. LESSON (1840) verdeelde de orde der tweehandigen in twee familiën, waarvan de eerste alleen den mensch, de andere de anthropomorphen omvatte, terwijl, om van anderen niet te gewagen, nog in 1850 CH. BONAPARTE zijne eerste orde der zoogdieren, de *Primates*, in zes familiën splitste, waarvan de eerste door den mensch wordt ingenomen.

In deze rangschikkingen wordt alzoo de mensch nader tot de dieren gebragt, dan in de gewone, die van BLUMENBACH en CUVIER, in welke hem ten minste eene geheel afzonderlijke orde aangewezen is, of in die van CARUS (1834), waar de mensch zelfs eene der *klassen* van het dierenrijk uitmaakt. Daarentegen zijn er andere natuurkenners, die

---

[1]) *Regni animalis appendix*, *pag.* 521 achter *Mantissa plantarum altera. Holmiae* 1771.

[2]) *Nullum characterem hactenus eruere potui*, *unde homo a simia internoscatur* *Fauna Suecica*, L. B. 1746. *Praefat. pag.* 2.

den mensch geheelenal van de dieren afscheiden en hem eene volstrekt zelfstandige plaats in de rij der geschapene wezens toekennen.

Wij mogen vooronderstellen, dat dit denkbeeld reeds van zeer oude dagteekening is; zeker is het, mijns inziens althans, dat wanneer wij bij de ouden den mensch een dier genoemd vinden, men aan die uitdrukking niet altijd die strenge beteekenis hechten moet, die zij heden ten dage bezit, daar de woorden ζῶον en *animal* in vele gevallen niets anders beduiden dan een wezen met een dierlijk leven (ζωή) of een dierlijk levensbeginsel (*anima*) begaafd. Bepalen wij ons tot de natuurkenners van nieuweren tijd, dan moeten wij in de eerste plaats CHARLES BONNET noemen, volgens wien de mensch eene der vier algemeene natuurklassen uitmaakt, waarbij op te merken is, dat *klasse* bij hem hetzelfde beteekent, wat wij anders gewoon zijn *rijk* te noemen [1]), — verder DAUBENTON, ADANSON, LACÉPÈDE, VICQ D'AZYR, E. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, SERRES, IS. GEOFFROY ST. HILAIRE, FLOURENS onder de Franschen, onder de Duitschers TIEDEMANN, NEES VON ESENBECK, A. WAGNER, KAUP, onder de Engelschen PENNANT en SWAINSON. — De zienswijze van dezen kan men uitdrukken door de volgende woorden van FLOURENS. « *Un intervalle profond, sans liaison, sans passage sépare l'espèce humaine de toutes les autres espèces. Aucune autre espèce n'est voisine de l'espèce humaine, aucun genre même, aucune famille* [2])." IS. GEOFFROY SAINT-HILAIRE zelfs komt, even als KAUP, en vroeger BONNET, er toe, om een *menschenrijk* aan te nemen, dat even ver van het dierenrijk verwijderd is, als dit het is van het plantenrijk.

Zoo wij den mensch uitsluitend van de ligchamelijke zijde beschouwen, en zijne verstandelijke meerderheid boven de dieren niet ontkennen, want dit is onmogelijk, maar buiten rekening laten, dan is hij zonder eenigen twijfel een dier, en wel een zoogdier. Het zamenstel van zijn ligchaam is geheel dat van een zoogdier, en de bijzondere eigenschappen, die dat ligchaam tot een menschelijk ligchaam maken, en de kenmerken leveren, waardoor het ligchaam van den mensch zich van dat der dieren onderscheidt, zijn, *op zich zelve beschouwd*, van geen meer gewigt, dan die door welke de verschillende orden en familiën

---

[1]) *Contemplation de la Nature*, Amst. 1764, 2e *Partie*. *Chap* 1. pag. 21.

[2]) *Eloge de Blumenbach*, in *Mémoires de l'Institut*. T. XXI.

der zoogdieren onderling verschillen. Het verschil in ligchaamsbouw tusschen den mensch en de apen is bij voorbeeld niet zoo groot, als het verschil tusschen deze laatste en de verscheurende dieren; — zelfs gelijken de ware apen in dit opzigt meer op den mensch, dan op de bastaardapen (*Lemures*), die de laatste afdeeling van de orde der vierhandigen uitmaken [1]. Niet alleen met het oog op het uitwendig aanzien, maar ook wanneer men het inwendige zamenstel in aanmerking neemt, heeft men dus het volle regt om met den ouden Romeinschen dichter uit te roepen:

De aap, dat leelijk dier, hoezeer gelijkt het ons! [2]

En het mag LINNAEUS daarom ook niet zoo euvel geduid worden, wanneer hij, tusschen den bouw van het ligchaam des menschen en dat van den aap geen *wezenlijk* verschil ontdekkende, tot die bekentenis kwam, die ik boven heb aangehaald.

Er bestaat dus, zoo men de zaak enkel en uitsluitend van deze zijde beschouwt, geene de minste reden om den mensch scherp van de zoogdieren af te scheiden. Zelfs scheidt men hem, strikt genomen, reeds meer dan geschieden moest van de zoogdieren af, zoo men hem aan het hoofd van deze in eene geheel afzonderlijke orde plaatst. De meest wezenlijke kenmerken, die den mensch, alleen anatomisch beschouwd, van alle zoogdieren onderscheiden, zijn de opgerigte gang en stand, en het bezit van twee handen. Maar deze beide bijzonderheden, hoe scherp daardoor ook de mensch van al de hem het naast staande dieren, de apen namelijk, afgescheiden wordt, bezitten toch, anatomisch gesproken, geen gewigt genoeg om op grond daarvan voor den mensch eene afzonderlijke *orde* te scheppen. En in zoo verre zoude de aanneming van eene gemeenschappelijke orde voor den mensch en de apen, met eene indeeling in familiën, waarvan de eerste den mensch, en dezen dan ook alleen, zou moeten bevatten, zeer goed kunnen worden verdedigd.

Indien wij evenwel de zaak van eene andere zijde beschouwen,

---

[1] ISID. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *Histoire naturelle générale der règnes organiques. Paris* 1856. *Tom II*, *Part* 2, *pag.* 187.

[2] *Simia quam similis, turpissima bestia, nobis!*

ENNIUS.

wanneer wij namelijk ook 's menschen zieleleven met dat der dieren vergelijken, dan verkrijgt alles een geheel ander aanzien. Het is hier niet de plaats om te onderzoeken, of het verschil tusschen de zielsvermogens des menschen en der dieren een verschil in hoedanigheid of enkel een verschil in hoeveelheid is, — of de mensch vermogens bezit, die de dieren missen, dan wel, of alle eigenschappen van den geest, die wij bij den mensch aantreffen, ook, in minderen graad zeker, of althans in kiem, aan de dieren toekomen. Wij behoeven echter voor ons tegenwoordig doel niet in een onderzoek dienaangaande te treden, of ons met de niet gemakkelijke oplossing der vraag bezig te houden: welke de ware grond is van het verstandelijk onderscheid tusschen menschen en dieren; wij hebben alleen noodig het onderscheid te overwegen, dat zich voor ons opdoet in de wijze, waarop zich het zieleleven bij den mensch openbaart, en die, waarop het zich uit bij de dieren. De natuuronderzoekers van vroegere dagen maakten er zeer veel werk van om het leven en werken der dieren, ook der kleinste en schijnbaar 't minst door de natuur bevoorregte, te bespieden, en te onderzoeken, welke middelen elke diersoort bezigt om haar voedsel te bemagtigen, zich voor gevaren te behoeden, hare vijanden te verschalken of te overwinnen, hare jongen te verzorgen, — in 't kort, de levenswijze en gewoonten der dieren na te vorschen. In lateren tijd heeft men zich meer uitsluitend bezig gehouden met het anatomisch en physiologisch onderzoek der dieren, en de nasporing van de wijze, waarop zij te midden der hen omgevende natuur leven en werken, is daardoor wel wat op den achtergrond geschoven; toch is men ook in dit opzigt aan den nieuweren tijd vele belangrijke ontdekkingen en opmerkingen verschuldigd, en, ofschoon er nog ten aanzien der levenswijze en gewoonten der dieren veel op te helderen valt, zoo zouden wij toch in staat zijn om van het leven en werken van elke natuurlijke familie der dieren, — voor zoo ver dat leven en werken eene openbaring is van het zieleleven, — een tafereel te schetsen, dat misschien in bijzonderheden niet volledig, en zelfs niet zonder misvattingen zijn zou, maar toch in 't algemeen voldoende zou wezen, om, uit de vergelijking van al die verschillende tafereelen, een der waarheid zeer nabijkomend denkbeeld te verkrijgen van den hoogeren of lageren trap, waarop elke dier fami-

liën, met de overigen vergeleken, in een verstandelijk opzigt moet gerekend worden te staan. Indien wij zulke tafereelen bezaten en ze naast elkander ophingen en met elkander vergeleken, dan zouden wij in het eerst een verbazend groot verschil opmerken. Wij zouden zien, dat er dieren bestaan, van welke men wezenlijk betwijfelen zou, of zij wel zelfbewustheid en wil bezitten, terwijl wij daarentegen bij een aantal anderen zulke blijken van schranderheid, vooruitzigt en overleg zouden waarnemen, dat wij ons er niet genoeg over zouden kunnen verwonderen, hoe het mogelijk is geweest, dat men eenmaal in vollen ernst de stelling, dat de dieren slechts machines zijn, tot een wijsgeerig dogma heeft verheven. Bij eene nadere en meer oplettende vergelijking zouden wij echter evenzeer al spoedig bemerken, dat er tusschen die verstandelijk zeer laag staande dieren, en diegene, bij welke, zooals b. v. bij den elefant, den hond, en bij vele apen, het zieleleven zich het volkomenst en veelzijdigst openbaart, eene reeks van overgangen bestaat, door middel van welke de schijnbare tegenstelling tusschen die dieren geheel wordt opgeheven. Was het ons al onmogelijk in het leven en werken der laagste dieren iets te vinden, dat ons op het bestaan bij hen van verstandelijke vermogens, hoe geringe dan ook, wees, dan zouden wij toch weldra andere dieren ontdekken, in ligchamelijk zamenstel met die eerste naauw verwant, bij wier beschouwing een vermoeden althans van het aanwezen van zulke vermogens bij ons zou opkomen, — vervolgens weder anderen, bij welke wij daarvan eene wel flaauwe, maar toch onmiskenbare schemering zouden opmerken, — dan eenigzins hoogere, die ons wel beperkte, maar toch zeer duidelijke uitingen van diezelfde vermogens zouden vertoonen, — en alzoo voortgaande zouden wij van trap tot trap tot den elefant, den hond en de apen opklimmen, zonder eenige groote gaping te ontmoeten, dan eene zoodanige, die wij met volle regt zouden mogen vooronderstellen, dat alleen het gevolg moest zijn van ons gebrek aan kennis of van de vlugtigheid onzer waarneming.

Wij zouden nu die tafereelen naast elkander kunnen ophangen in de orde, welke van onze vergelijking de slotsom was, en, wanneer wij nu ook een tafereel bezaten van het leven en werken van den mensch, van 's menschen wijze van zijn en handelen op aarde, dan zouden wij er ligt toe komen om te beproeven, of wij door dat tafereel onze

reeks niet zouden kunnen voltooijen. Dit zou ons evenwel niet gelukken. Het zoude ons bijna eveneens gaan, als toen wij, bij het begin van onze vergelijking der tafereelen, de zeekwal b. v. met den hond of den elefant vergeleken, — met dat onderscheid evenwel, dat wij geene overgangen tusschen de verstandelijk het hoogst staande dieren en den mensch zouden ontdekken, — zelfs niet eene onvolledige reeks van zulke overgangen, waarvan wij de gapingen in onze gedachten zouden kunnen aanvullen. Wij zouden in het leven en werken van den mensch verschijnselen waarnemen, die, ja, ons wijzen op het bestaan van overeenkomstige zielsvermogens bij menschen en dieren, maar tevens ook op een zoo groot verschil in de mate en de wijze van ontwikkeling dier vermogens, dat er desniettegenstaande tusschen den mensch en de verstandigste dieren eene door niets aangevulde gaping zou blijken te bestaan. En wij zouden bovendien bij den mensch ook nog op andere verschijnselen stuiten, die men misschien met eenige moeite zou kunnen afleiden uit, en verklaren door zoodanige vermogens, die hij met de dieren gemeen heeft, maar van welke men desniettegenstaande bij de dieren niet het minste waarneemt, en die dus toch noodzakelijk aantoonen, dat die vermogens bij den mensch geheel anders gewijzigd zijn. Men zal niet van mij verlangen, dat ik, ten einde het onmeetbaar verschil in de openbaringen van het zieleleven tusschen den mensch en de dieren te betoogen, hier treed in bijzonderheden en den mensch volg in al zijne levensbetrekkingen, — dat ik niet alleen aanwijs, hoe hij aan de dringendste eischen van zijne ligchamelijke behoeften voldoet, maar ook b. v. spreek van zijn weten en kunnen; van de bijdragen, die elk menschengeslacht levert tot de opeengehoopte som van het weten en kunnen der vroegere geslachten; van het standpunt, dat de mensch, ten gevolge van dat weten en kunnen, inneemt als de ware heer en koning, ofschoon dan ook de aan de natuurwetten gebondene en dus niet onbegrensd heerschende koning, der gansche aardsche schepping. Dat alles is te overbekend en te dikwijls in het licht gesteld, dan dat ik noodig zou achten het hier breedvoerig te ontwikkelen. En toch zou die ontwikkeling nog maar het begin van het betoog zijn. Wij zouden nog moeten spreken over 's menschen zin voor het ware, schoone en goede, zooals die zich openbaart in 's menschen wetenschap, in zijne kunst, in zedelijkheid

en godsdienst; wij zouden de geschiedenis der menschheid in hare verschillende tijdperken moeten nagaan; — maar ik acht mijne lezers genoeg in staat om zich een algemeen denkbeeld te vormen van hetgeen een tafereel van 's menschen leven en werken, van zijne geheele wijze van zijn op aarde, al zou moeten bevatten. Daarom zoude het besluit, dat wij uit de vergelijking onzer tafereelen ten laatste opmaakten, zoo ik mij niet bedrieg, hierop neêrkomen, dat wij het tafereel van den mensch niet vlak nevens dat van den aap, of den hond, of den elefant zouden ophangen, op de wijze als wij al de tafereelen der onderscheidene familiën, geslachten en soorten van dieren nevens elkander hadden gerangschikt, maar dat wij het zeer ver van de genoemde dieren, met openlating van eene wijde tusschenruimte, zouden plaatsen, ja, dat wij het, zoo wij onze verzameling blijvend wilden exponeren, in een ander vertrek zouden brengen, *omdat er tusschen den mensch aan de eene en de gezamenlijke dieren aan de andere zijde, ten aanzien van de uitingen van het zieleleven, en dus ten aanzien van dat zieleleven zelf, eene breede en diepe klove bestaat, over welke geene brug ligt*, terwijl er bij den tegenwoordigen, wel niet volmaakten, maar toch in dit opzigt vrij ver gevorderden toestand van onze kennis der levende wezens, die de aarde bewonen, geen grond bestaat voor de verwachting, dat wij nog eenmaal de tusschen den mensch en de dieren ontbrekende leden der reeks zullen ontdekken.

Op die wijze vindt de zienswijze van hen, die den mensch scherp van de dieren afscheiden, hem geen dier genoemd willen hebben, hare regtvaardiging, en de boven aangehaalde woorden van FLOURENS behelzen, uit het opgegeven oogpunt beoordeeld, volkomene waarheid.

Er kan hier toch eene tegenwerping gemaakt worden, die ik niet met stilzwijgen mag voorbij gaan. »Is het inderdaad waar," zou men kunnen zeggen, »dat de gezamenlijke dieren tegenover den mensch zulk een zamenhangend geheel vormen, waarvan de gapingen zoo gering zijn, dat zij tegenover die kloof, die tusschen den mensch en de dieren aangenomen wordt, geheel niet in aanmerking komen? Zou het, om van niets minder dan dit te spreken, niet mogelijk zijn, dat een aantal dieren niet schijnbaar, maar werkelijk zich van de overige onderscheidden door het geheele gemis van al die eigenschappen, die men verstandelijke eigenschappen, zielsvermogens enz. noemt? Kon

het niet zijn, dat bij voorbeeld de doelmatige bewegingen, die wij bij de laagste dieren waarnemen, eigenlijk geheel onwillekeurig waren en slechts te vergelijken, deels met de geheel van den wil onafhankelijke bewegingen, die het hart en het darmkanaal ook bij de hoogere dieren en den mensch volbrengen, deels met die bewegingen der spieren, die men reflexbewegingen noemt, en die evenzeer onwillekeurig zijn, ofschoon hare doelmatigheid in vele gevallen niet te miskennen is? Dan zou er toch tusschen de wél en de niet met verstandelijke vermogens begaafde dieren eene even groote kloof bestaan, als tusschen de eerste en den mensch, waaruit volgen zou, dat de scherpe afscheiding tusschen den mensch en de dieren zou behooren te vervallen. — En verder, al hetgeen men van de zijde van den mensch kan aanvoeren, om het aannemen van zulk eene onoverkombare klove tusschen hem en de dieren te regtvaardigen, betreft toch eigenlijk alleen die stammen van het menschelijk geslacht, die de dragers zijn der beschaving en van den vooruitgang, — hoogstens diegenen, die zich op een zekeren trap van beschaving, al is die ook eene afgeleide en nagevolgde, kunnen beroemen, — maar geenszins die stammen, welke op den allerlaagsten trap van verstandelijke ontwikkeling staan en naar alle waarschijnlijkheid veroordeeld zijn om uit te sterven, zonder ooit eenige blijken van vooruitgang te hebben gegeven. Maar dan moet ook, aangezien men de overgangen kan aantoonen van die lagere tot de meest verstandelijk vatbare menschenstammen, de aansluiting van den mensch aan de dieren niet zulk eene moeijelijkheid opleveren, dat daardoor de scherpe afscheiding tusschen mensch en dier kan worden gebillijkt." [1])

Ik kan bij de beantwoording dezer tegenwerping kort zijn. Wat het eerste gedeelte er van aanbelangt: zoodra men werkelijk moet aannemen, dat eenige dieren, — hoe vele zij zijn, en of zij tot ééne klasse behooren of in verschillende klassen en orden verspreid zijn, maakt geen verschil, — zoodra men, zeg ik, werkelijk moet aannemen, dat eenige dieren bewustzijn, wil en alle sporen van hoogere verstandelijke eigenschappen, derhalve de eigenlijke, ware, hoogste kenmerken der dierlijkheid missen, dan wordt hierdoor de kloof tusschen den mensch en de dieren niet aangevuld, maar er blijkt eene dergelijke

---

[1]) Verg. G. POUCHET, *De la pluralité des races humaines*, Paris, 1858, Ch. I.

kloof tusschen dieren en dieren te bestaan, en wij worden geenszins gedwongen om de scherpe afscheiding tusschen den mensch en de hoogere dieren te laten wegvallen, maar daarentegen genoodzaakt om eene even scherpe afscheiding aan te nemen tusschen de eigenlijke dieren en die andere, ligchamelijk wel op dieren gelijkende, maar daarvan door het gemis van de meest wezenlijke kenmerken der dierlijkheid verschillende schepselen, wier plaats dan tusschen de dieren en de planten zou vallen, en voor wie een nieuwe naam zou moeten worden uitgevonden. — En op het tweede gedeelte der tegenwerping moet ik antwoorden, dat dit alleen gewigt kan hebben voor dengene, die in de door kleur, gelaatstrekken, schedelvorm en verstandelijken aanleg van elkander onderscheidene menschenstammen even zoo vele menschen*soorten* ziet, — maar geenszins voor hem, die, gelijk ik op deugdelijke gronden meen te moeten doen, slechts eene enkele menschensoort aanneemt, en de verschillende menschenstammen aanmerkt als verscheidenheden, welligt echter oorspronkelijke verscheidenheden, van die éene soort. Het onderling verschil dier verscheidenheden te stellen tegenover het onderling verschil der soorten of geslachten der dieren, gaat geheel niet op, en, gelijk bij de beoordeeling van de uitgestrektheid van de verstandelijke vermogens der dieren niets ons verbiedt, en het integendeel geheel billijk is de te dien aanzien het hoogst staande soorten, ja individuën van elk geslacht tot punten van vergelijking te kiezen, zoo is het evenzeer allezins in den regel, wanneer wij aan de zijde van het menschelijk geslacht de verstandelijk meest ontwikkelde variëteiten als de ware typen van den mensch aannemen. Bovendien is er tegen de aanname, — zonder welke dit gedeelte der tegenwerping in 't geheel niets beteekenen zou, — dat die lagere stammen *uit hunnen aard* voor geene hoogere ontwikkeling vatbaar zijn, zooveel in te bréngen, en de berigten van den, zoo men beweert, bijna niet boven dien der dieren verheven staat van sommige zijn, gelijk uit latere onderzoekingen blijkt, zoo weinig te vertrouwen, dat wij zelfs dan, wanneer wij verschillende menschensoorten meenden te moeten aannemen, voorloopig ons zouden mogen en kunnen houden aan de stelling: »dat er tusschen den mensch ter eene en de dieren ter andere zijde in een verstandelijk opzigt een oneindig grooter verschil bestaat, dan tusschen de dieren onderling."

Uit al het gezegde volgt, mijns inziens, dat de ontleedkundige en de physioloog volkomen in hun regt zijn, wanneer zij den mensch beschouwen als een dier, en wel als een zoogdier; — dat de dierkundige tot datzelfde meer of minder geregtigd is, al naarmate òf het anatomisch element in zijne beschouwingswijze de overhand heeft, òf het leven der dieren evenzeer het onderwerp zijner studiën is als hun maaksel [1]. In het eerste geval is de thans aangenomene rangschikking van den mensch in eene afzonderlijke orde aan het hoofd der zoogdieren, ofschoon daarop uit een anatomisch oogpunt welligt aanmerkingen te maken zijn, toch verdedigbaar, omdat zij den middelweg schijnt te houden tusschen eene geheele scheiding van den mensch en de dieren, welke niet met de eischen der ontleedkunde strookt, en eene naauwere vereeniging tusschen beide, welke in strijd is met hetgeen het groote verschil in verstandelijke eigenschappen vordert. In het tweede geval kan het met grond betwijfeld worden, of eigenlijk de mensch wel een onderwerp der zoölogie uitmaakt. — Voor den anthropoloog eindelijk staat de mensch geheel op zich zelf als een geheel eenig verschijnsel in de aardsche schepping; voor hem is de mensch geen dier, maar een mensch, een wezen, dat in de wereld eene zelfstandige plaats bekleedt, — zoo men wil, een afzonderlijk menschenrijk uitmaakt, — zoodat hij dan ook spreekt, niet van »den mensch en de overige dieren," maar van »den mensch en de dieren," wanneer hij eene overeenkomst of een verschil tusschen beiden op het oog heeft.

Wanneer wij het ligchamelijk verschil van den mensch met de dieren in het licht wenschen te stellen, dan behoeven wij daarom geenszins eene vergelijking te maken tusschen hem en de onderscheidene dierklassen. Te gewagen van het verschil tusschen den mensch en de gekorvene dieren of zelfs van dat tusschen den mensch en de visschen, de kruipende dieren of de vogels, zoude noodeloos en ongerijmd zijn. Wij kunnen volstaan met tusschen hem en de zoogdieren eene verge-

[1]) *Leven* wordt hier niet in den physiologischen zin bedoeld, maar in dien, welken het b.v. heeft op den titel van W. VROLIK's werk: »*Het leven en het maaksel der dieren*", in welk werk dan ook de mensch niet besproken wordt.

lijking te maken, dewijl toch alles, waardoor deze in het algemeen van de overige dierklassen onderscheiden zijn, evenzeer op den mensch toepasselijk is [1]). Zelfs is het niet noodig elke orde der zoogdieren, de eene voor en de andere na, met den mensch te vergelijken; wij mogen vooral en in de voornaamste plaats het oog gevestigd houden op die orde, welke zonder eenigen twijfel in ligchaamsbouw den mensch het naaste staat, de orde namelijk der Vierhandigen, en daaronder bepaaldelijk de ware apen.

Eerst zullen wij nu eenen blik werpen op den algemeenen bouw des menschelijken ligchaams, vooral voor zoover die zich in den uitwendigen vorm er van uitdrukt. Eene tot in alle bijzonderheden gaande beschrijving zou hier niet slechts onnoodig, maar zelfs belagchelijk worden; ik zal dus alleen wijzen op die voorname trekken, die het eigenaardig menschelijk karakter van den menschelijken ligchaamsbouw bepalen.

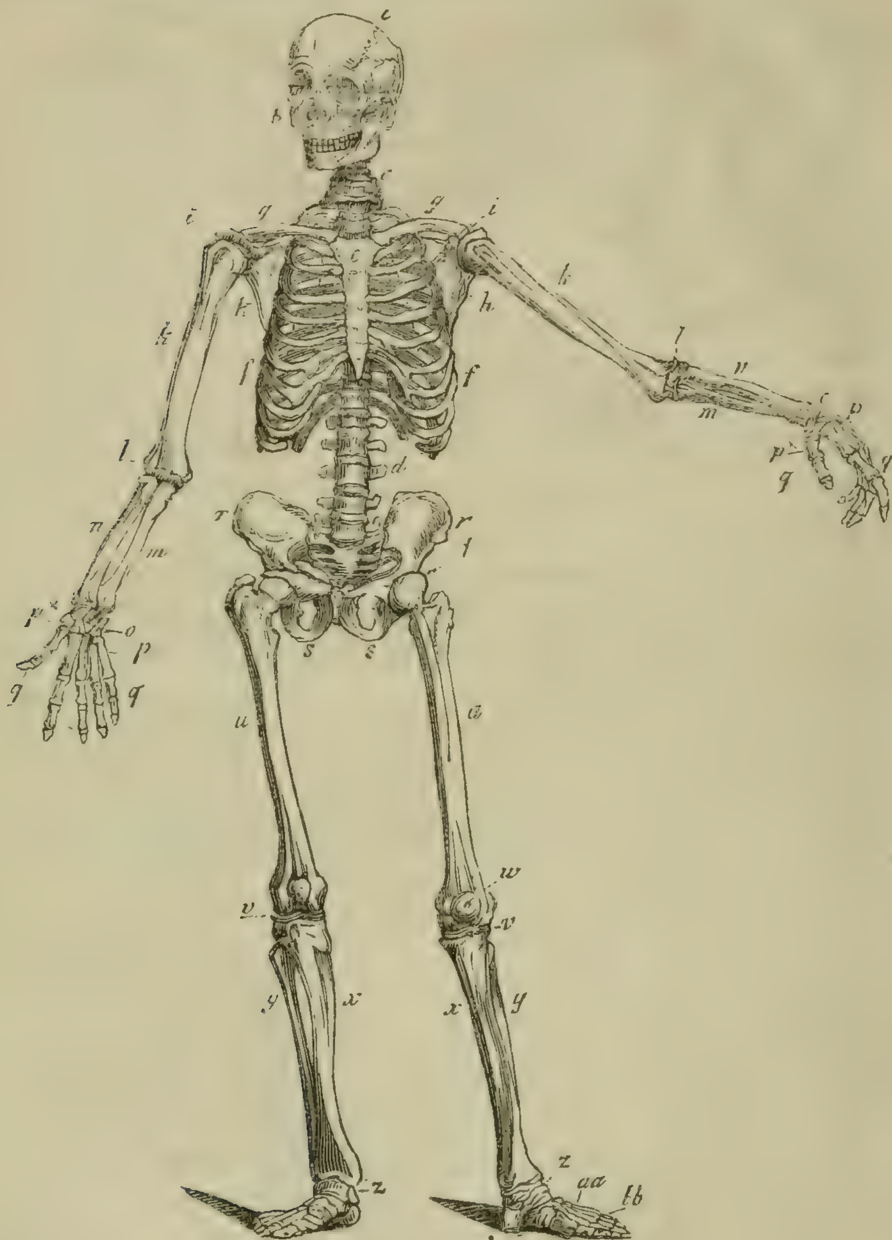
Hetgeen bij de beschouwing des menschelijken ligchaams het eerst in het oog valt, is de opgerigte houding er van. Het ligchaam wordt alleen ondersteund en gedragen door de onderste ledematen, de beenen, die bij de dieren de achterste ledematen zijn. De wervelkolom of ruggegraat heeft eene loodregte rigting en ligt in ééne lijn met de beenen; op die wervelkolom staat het hoofd in evenwigt. De bovenste ledematen, de armen, die bij de dieren de voorste ledematen zijn, blijven vrij, als de werktuigen bij uitstek van den wil.

Het hoofd is bij den mensch, gelijk ik zeide, bijna in evenwigt geplaatst op de wervelkolom, zoodat er slechts weinig inspanning der nekspieren toe noodig is, om het voorover zinken er van te beletten. Dit hangt te zamen met de plaatsing van het groote achterhoofdsgat, waardoor het ruggemerg uit den schedel treedt in het kanaal, dat door de op elkander gestapelde wervelbeenderen gevormd wordt, en dat dus natuurlijk de plaats bepaalt, waar de schedel op de wervelkolom rust. Dit gat ligt bij den mensch nagenoeg in het midden van de grondvlakte des schedels; bij de zoogdieren ligt het over 't algemeen niet onder, maar achter aan den schedel, zoodat dan ook de wervel-

---

[1]) J. VAN DER HOEVEN, *Schets der Natuurlijke Geschiedenis van den mensch*, Leiden, 1844. Bladz. 8.

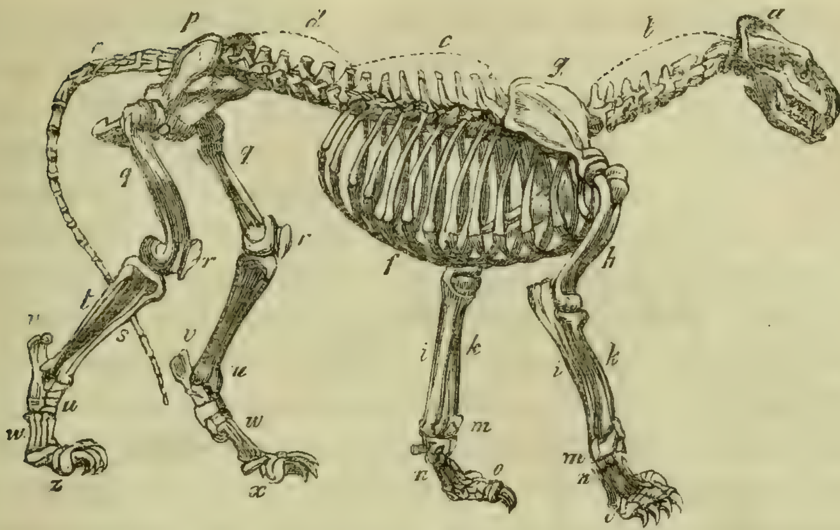
kolom zich niet van onderen, maar van achteren met den schedel verbindt (Fig. 1 vergeleken met Fig. 2).



Menschelijk geraamte van voren.

Naar ALBINUS.

a. *Schedel*, b. *aangezigt*, c. *halswervelen*, d. *onderste rugwervelen en lendewervelen*, e. *borstbeen*, f. *ribben*, g. *sleutelbeen*, h. *schouderblad*, i. *schoudergewricht*, k. *opperarmbeen*, l *elleboogsgewricht*, m. *ellepijp*, n. *spaakbeen*, o. *handwortelbeenderen*, p. *middelhandsbeenderen*, p*. *middelhandsbeen van den duim*, q. *vingerleden*, r. *darmbeen*, s. *zitbeen*, t. *gewrichtshoofd des dijebeens*, u. *dijebeen*, v. *kniegewricht*, w. *knieschijf*, x *scheenbeen*, ij. *kuitbeen*, z. *voetwortelbeenderen*, aa. *middelvoetsbeenderen*, bb. *leden der teenen.*



Geraamte van een leeuw.
Naar OWEN.

a. *Kop*, b. *halsgedeelte der wervelkolom*, c. *rug- of borstgedeelte*, d. *lendengedeelte*, e. *staart*, f. *ribben*, g *schouderblad*, h. *opperarmbeen*, i. *ellepijp*, k *spaakbeen*, m. *voetwortelbeenderen*, n. *middelvoetsbeenderen*, o. *vingerleden*, p *darmbeen*, q. *dijebeen*, r. *knieschijf*, s. *scheenbeen*, t. *kuitbeen*, u. *voetwortelbeenderen*, v. *hielbeen*, w. *middelvoetsbeenderen*, xz. *leden der teenen*

Evenwel is bij het Amerikaansche aapgeslacht *Callithrix* het achterhoofdsgat even zoo geplaatst als bij den mensch, en bij de overige apen ligt het ook onder aan den schedel, bij de eene soort meer naar het midden, bij de andere meer achterwaarts, tot het bij de bavianen ongeveer die geheel achterwaartsche plaatsing verkrijgt, die het bij de overige zoogdieren inneemt. — Het menschelijke hoofd bezit overigens eenen tot het eirond naderenden vorm, en het schedelgedeelte, waarin de hersenen besloten liggen, is zeer ontwikkeld in vergelijking van het aangezigtsgedeelte, iets, dat af hangt van den aanmerkelijken omvang der groote hersenen, waarin de mensch elk ander zoogdier overtreft. Van boven gezien is de schedel eirond, met het breedste uiteinde naar achteren en het smalste naar voren.

Ook het gelaat heeft, van voren gezien, een eironden vorm. Het onbehaarde gedeelte van het voorhoofd, dat, ofschoon anatomisch gesproken tot den schedel behoorende, toch gewoonlijk tot het aangezigt gerekend wordt, en van het ovaal des aangezigts het bovenste en breedste einde is, is gewelfd, en gaat, in profiel gezien, met eene kleine terugwijking aan het begin van den neus in dit laatstgenoemde deel over, dat het meest vooruitstekende gedeelte des aangezigts uit-

maakt. Bij de meeste zoogdieren is de neus zeer weinig boven de vlakte des aangezigts verheven; bij sommigen, zooals bij den elefant, den tapir, de spitsmuis, den desman, en eene soort van zeehond vindt men een zich van den vorm van den menschelijken neus geheel verwijderenden snuit; alleen bij eene aapsoort, den kaho (*Semnopithecus nasica*) vindt men, gelijk CARUS die noemt, eene karikatuur van den menschelijken neus. De spleet tusschen de oogleden, waardoor het oog zelf zigtbaar wordt, ligt bij den mensch nagenoeg horizontaal; zij is langer en haar loodregte diameter korter dan bij de dieren, bij welke de opening der oogleden meer den ronden vorm nadert. Hiervan en van de betrekkelijke kleinheid van de iris en het doorschijnend hoornvlies, is het gevolg, dat er van het wit van het oog aan beide zijden van het doorschijnend hoornvlies bij den mensch meer te zien is, dan bij de dieren. Ten gevolge van dit vooruitsteken van den neus vereenigt zich de onderste zijde daarvan zoodanig met de wederom nagenoeg regtstandig naar beneden dalende bovenlip, dat beide met elkander een regten of zich weinig van den regten verwijderenden hoek vormen. De mond is door vleezige lippen ingesloten; de onderlip gaat, na eene kleine inbuiging, over in den min of meer vooruitstekenden kin, het smallere ondereinde van het ovaal des aangezigts. Wanneer men de beschrevene lijn, die het profiel des aangezigts van den schedel tot de kin begrenst, in haar geheel beschouwt, dan ziet men, dat zij, de bogten er van ongerekend, bijna loodregt of ten minste weinig schuins naar beneden daalt, en dat het geheele aangezigt gelegen is *onder* den schedel. Bij de meeste zoogdieren is het aangezigt meer *voor* den schedel gelegen, en daalt schuins van dezen naar beneden, of steekt zelfs horizontaal vooruit. Tusschen deze en den mensch staan de apen. — De tanden staan bij den mensch in eene niet door tusschenruimten afgebrokene rij nevens elkander, en bezitten allen dezelfde lengte: twee kenmerken, die alleen den mensch eigen zijn. Hun aantal daarentegen is volkomen hetzelfde als bij al de apen der Oude wereld (Snijtanden $\frac{4}{4}$, Hoektanden $\frac{1-1}{1-1}$, kleine kiezen $\frac{2-2}{2-2}$, groote kiezen $\frac{3-3}{3-3}$). De ondertanden staan nagenoeg regt op, de boventanden min of meer schuins, zoodat, wanneer de mond gesloten is, de boventanden vóór de ondertanden komen, en de pun-

ten der ondertanden de achtervlakte der boventanden raken. Ook de ooren van den mensch, hoe zij ook van die der meeste zoogdieren mogen verschillen, hebben in vorm en plaatsing veel overeenkomst met die der meeste apen; zij zijn onbeweegbaar, van eene afgerond maanvormige gedaante en liggen bijna vlak tegen de zijden des hoofds. Opmerkelijk, en bij geen dier, zelfs niet bij de apen, in die mate aanwezig, is bij den mensch de groote bewegelijkheid en veranderlijkheid van de oppervlakte des aangezigts, waardoor het aangezigt bij hem als het ware de spiegel wordt van zijnen gemoedstoestand.

Het hoofd is met den romp verbonden door den hals, die bijna rolrond, van voren, ter plaatse van het strottenhoofd, eenigzins uitpuilende, van achteren (in den nek) platter en overlangs gegroefd is.

De grootste diameter van de borst is de dwarse, die van de eene zijde naar de andere gaat, terwijl bij de meeste zoogdieren die, welke van voren naar achteren reikt, de grootste is. De voorste oppervlakte der borst is gewelfd en gaat bij den zoogenaamden maagkuil in den buik over, die, van boven vlakker, naar beneden een meer gewelfden vorm aanneemt en het breedst is ter plaatse waar de heupbeenderen gelegen zijn. De achterste oppervlakte van den romp, de rug, is breeder en vlakker dan bij eenig zoogdier; alleen de anthropomorphen onder de apen kunnen te dezen aanzien met den mensch worden vergeleken. Daarvan is het gevolg, dat slechts deze en de mensch even goed op den rug als op de zijden des ligchaams zich ter rust neêrleggen. Van den hals af loopt eene groeve, waarvan de nekgroeve het begin is, over den ruggegraat tot onder aan de lendenen; door deze groeve wordt de rug in twee zijdelingsche, eenigzins gewelfde helften gedeeld.

Beschouwt men den romp in profiel, dan ziet men, dat de rug niet lijnregt van het achterhoofd tot beneden afdaalt, maar dat hij golfsgewijs gebogen is. Dit hangt daarvan af, dat de wervelkolom, ofschoon in zijn geheel beschouwd een lijnregten stand bezittende, toch zekere krommingen bezit. Het borstgedeelte van de wervelkolom en het heiligbeen vormen eene kromming, waarvan de bolle zijde naar achteren en de holle naar voren gekeerd is; het halsgedeelte en het lendengedeelte daarentegen zijn zoo gebogen, dat de bolle zijde der kromming naar voren, de holle zijde naar achteren ziet.

De bovenste ledematen, de armen, die voor eene zeer uitgestrekte beweging vatbaar zijn, zijn door sleutelbeenderen, die aan den bovenrand der borst als dwarse lijsten zigtbaar zijn, aan het ligchaam vastgehecht. Deze beenderen hebben de menschen met een groot aantal zoogdieren gemeen, bepaaldelijk met diegene, welke de voorpooten nog tot andere oogmerken gebruiken dan om van plaats te veranderen, b. v. om voedsel aan te vatten, enz. Bij den opgerigten stand en wanneer zij in rust zijn, hangen de armen langs de zijden des ligchaams zoo ver naar beneden, dat de top van den middelsten vinger tot aan de helft der dij reikt. De armen eindigen in handen, met vijf lange, bijna tot aan de basis geheel van elkander afgezonderd vingers, die zich in den palm der hand kunnen ombuigen en waarvan de toppen tot elkander kunnen worden gebragt. De grondvlakten van den tweeden, derden, vierden en vijfden vinger liggen in eene en dezelfde lijn; de duim ligt veel nader aan den handwortel, is krachtiger dan al de overige vingers te zamen en nog vrijer beweegbaar dan deze, en vormt tegenover deze laatste als 't ware eene tweede hand, eene *tegenhand* (ἀντίχειρ), gelijk ARISTOTELES haar noemde. De toppen der vingers zijn voorzien van weinig bolle, bijna platte nagels, die, niet afgesneden wordende, over de vingertoppen heengroeijen. Zoodanige nagels heeft de mensch gemeen met den chimpanzee en den gorilla.

De onderste ledematen zijn grooter en sterker dan de bovenste. Zij loopen, van de heupen af, niet geheel evenwijdig, maar convergerend tot elkander. De bilspieren zijn zeer ontwikkeld, daar zij den romp bij den opgerigten gang op het hoofd des dijebeens in evenwigt moeten houden. Zoo ook de kuitspieren, wier bestemming het is door uitstrekking van den voet het ligchaam bij het gaan op te ligten. De onderste ledematen eindigen in voeten, met vijf korte teenen, die minder van elkander afgezonderd zijn dan de vingers der hand, alle vijf, ook de groote teen, vlak naast elkander vóór aan den voet geplaatst zijn, en zich niet in den voetzool kunnen ombuigen of elkander met de toppen kunnen aanraken. Bij het staan raken de voetzolen den grond aan. De haren zijn op de huid van den mensch zeer ongelijk verdeeld; op sommige plaatsen, met name op het hoofd, en, bij het mannelijk geslacht, op een groot gedeelte van het aangezigt, is de haargroei zeer welig, op andere daarentegen vindt

men geene of slechts zeer dun verspreide en zeer korte haren. Bij de zoogdieren (met enkele uitzonderingen, zooals de walvisschen, den elefant, den rhinoceros, den hippopotamus, die alle veel minder behaard zijn dan de mensch, of zelfs nagenoeg naakt,) is daarentegen het geheele ligchaam, met uitzondering van weinige plaatsen, digt behaard, gelijk dit ook bij alle apen het geval is. Terwijl verder bij de dieren, ook bij de apen, de rugzijde van den romp met digtere en langere haren bezet is dan de borst- en buikzijde, heeft bij den mensch juist het tegenovergestelde plaats. Een kenmerk, dat de mensch met den orang-oetan, den chimpanzee, den gorilla, de gibbons en eenige andere apen gemeen heeft, is dit, dat de haren van den voorarm met de punten naar boven, naar den elleboog, gerigt staan; bij alle overige zoogdieren groeijen die haren, evenals aan den bovenarm, met de punten naar beneden.

De mensch bezit geene van die krachtige middelen van aanval en verdediging, die men bij zoo vele dieren waarneemt. Bij al die dieren, die den mensch overigens het naast staan, zijn de hoektanden langer dan de snijtanden en de kiezen, en kruisen elkander, wanneer de mond gesloten is; in dit opzigt gelijken zij op de verscheurende dieren, waarom dan ook het gebit der apen niet minder te vreezen is dan dat van die roofdieren, die hen in grootte en krachten gelijk staan. De beet van den gorilla, die naar het ligchaam den mensch zoo zeer nadert, is, zegt IS. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, even geducht, of misschien geduchter dan die van den panther. Bij den mensch zijn de hoektanden eigenlijk niet meer dan spitse snijtanden.

Ten aanzien van het inwendig maaksel van het menschelijk ligchaam kunnen wij hier in geene bijzonderheden treden. Dat maaksel komt overigens, gelijk ik reeds heb gezegd, met dat der ware apen overeen, en niettegenstaande er verschillen bestaan, zijn die over 't geheel van geen wezenlijk belang, niet grooter dan de verschillen, die er ook bestaan tusschen de verschillende aapsoorten, of tusschen de apen en de met deze het naast verwante vierhandige dieren. — Een paar bijzonderheden evenwel mag ik hier niet voorbijgaan.

Met alle ware apen der Oude wereld heeft de mensch den ovalen vorm der groote hersenen, waarmede de ovale gedaante des schedels

zamenhangt, gemeen, alsmede dit, dat de groote hersenen duidelijk verdeeld zijn in drie kwabben, eene voorste, middenste en achterste kwab. Bij alle apen, en bij den mensch, strekken zich de achterste kwabben zoo ver naar achteren uit, dat zij de kleine hersenen geheel bedekken. Bij de bastaardapen (*lemuriden*) doen zij dit niet meer geheel. Terwijl voorts de anthropomorphen de overige apen verre overtreffen in groote ontwikkeling van de voorste hersenkwabben en van het eeltachtig ligchaam, en niet minder in het aantal der op de oppervlakte der groote hersenen zich bevindende kronkelingen, en in het aantal en de diepte der tusschen die kronkelingen gelegene groeven, zoo worden zij op hunne beurt in dat alles weder verre overtroffen door den mensch.

Bij meest alle zoogdieren vindt men tusschen de beide bovenkaaksbeenderen een derde been, waarin de bovenste snijtanden zijn ingeplant. Ook bij die zoogdieren, bij welke geene snijtanden aanwezig zijn, is dat been, hetgeen men, op het voorbeeld van BLUMENBACH, *tusschenkaaksbeen* noemt, toch aanwezig. Bij den mensch neemt men het niet waar. CAMPER en BLUMENBACH meenden hierin iets den mensch geheel eigens te vinden. Latere nasporingen hebben evenwel geleerd, dat de mensch het tot op een zeker tijdperk zijner eerste ontwikkeling wel degelijk bezit, maar dat het zeer spoedig vergroeit met de bovenkaaksbeenderen, terwijl aan den anderen kant ditzelfde het geval is bij eenige apen, b. v. bij den chimpanzee en den orangoetan, in wier geraamten dus, gelijk trouwens BLUMENBACH reeds had opgemerkt, het tusschenkaaksbeen evenmin te zien is, als in dat van den mensch.

W. VROLIK heeft bij den chimpanzee waargenomen, en later DUVERNOY bij den gorilla, dat de strekspier van den wijsvinger bij deze dieren niet van de gemeenschappelijke strekspier der overige vingers gescheiden is, zooals bij den mensch. Dit brengt, gelijk VROLIK opmerkt, te weeg, dat door die apen niet die bewegingen met den wijsvinger kunnen geschieden, met welke de mensch gewoon is aanwijzingen te doen, of oplettendheid of stilzwijgen aan te bevelen.

Hem, die over de overeenkomsten en de verschillen in het anatomisch maaksel tusschen den mensch en de den mensch het meest-ge-

lijkende apen meer verlangt te weten, kan ik niet beter verwijzen dan naar hetgeen de hoogleeraar W. VROLIK daaromtrent aanvoert in zijn in dit Album (1854) geplaatst opstel over de Anthropomorphen, en in zijn *Leven en maaksel der dieren*, Dl. I, bladz. 142 en volgg.

Om het beeld, dat men zich met behulp van het boven gezegde van den menschelijken ligchaamsvorm kan maken, te voltooijen, zoude ik thans over de evenredigheden van het menschelijk ligchaam en zijne deelen iets moeten aanvoeren. Het komt mij echter geschikter voor dit voor het laatste te bewaren, en eerst eenige der reeds met korte woorden aangeduide eigenaardigheden van het menschelijk ligchaam, die boven alle andere aan dat ligchaam het zuiver menschelijke karakter geven, nader in oogenschouw te nemen.

(*Vervolg in een volgend nommer.*)

MERKWAARDIG BEZOEK.

De beroemde BLUMENBACH kreeg eens een bezoek van drie heeren, die zich door een merkwaardig visitekaartje lieten aandienen: een stuk lava van den Vesuvius, waarin de naam LEOPOLDO gedrukt was. De een dezer bezoekers was ALEXANDER VON HUMBOLDT, die toen het hoogst op den Chimborazo geweest was, de tweede LEOPOLD VON BUCH, die in de diepste mijn der aarde was nedergedaald, en de derde was GAY-LUSSAC, die zich met een luchtballon tot de hoogste grens, waar de mensch nog ademen kan, had laten opheffen.

EENE BEKLIMMING VAN DEN ARARAT.

Onlangs werd in eenen vriendenkring te Utrecht, die geregelde bijeenkomsten houdt, ter bespreking van wetenschappelijke onderwerpen, een vreemdeling binnengeleid. Hij werd aan de reeds aanwezige leden voorgesteld als de heer Dr. MORITZ, directeur van het meteorologisch observatorium te Tiflitz in den Kaukasus. Door zijne regering met eene wetenschappelijke zending belast, bezocht hij ook het met roem buitenlands bekende Utrechtsche meteorologische observatorium, en het was hieraan dat bovengenoemde vriendenkring de kennismaking met eenen belangwekkenden man te danken had. Toen reeds eenige leden hun aandeel aan het wetenschappelijk onderhoud hadden geleverd, noodigde de gastheer, de tijdelijke voorzitter, den heer MORITZ uit ook de eene of andere mededeeling te doen uit den schat zijner eigene ervaring. De heer MORITZ stelde toen voor een verhaal te geven van eene beklimming van den berg Ararat, welke hij persoonlijk had bijgewoond. Natuurlijk werd dit voorstel met graagte aangenomen, en de heer MORITZ begon zijn verhaal, dat steller dezes zoo getrouw mogelijk, geholpen door de op het oogenblik zelf door een der leden gemaakte aanteekeningen, in zijne eigene woorden heeft trachten terug te geven.

» Ten behoeve der driehoeksmeting van de aan het gezag van Rusland onderworpen landen van den Kaukasus, werd tot eene beklimming van den Ararat besloten, om diens top tot een der hoofdpunten in het net der driehoeken te maken. De Ararat is als het ware een vooruitspringende berg van den eigenlijken Kaukasus, waarmede hij echter in zamenhang is. Ook met de Albruska is hij verbonden door

lagere bergen. Echter verheft hij zich schier onmiddellijk uit de vlakte, of eigenlijk uit het dal, aan welks overzijde de berg oprijst, die den naam van kleinen Ararat draagt. Vooral aan de noordzijde is de helling der beide bergen zeer steil en staan zij bijna afzonderlijk. Beide zijn van ouden, voorhistorischen, vulkanischen oorsprong. Op eenen afstand vertoont zich de top van den Ararat met een wit sneeuwkleed overdekt, waartusschen zich zwarte, naar beneden dalende strepen vertoonen. Deze strepen zijn de uit los gesteente opeengestapelde uitpuilende rotskanten, terwijl de sneeuw de daartusschen gelegen diepten of dalen vult.

Wij ontveinsden ons niet, dat de beklimming van den Ararat tot de moeijelijkste ondernemingen behoort. Echter was hij reeds tweemaal met een wetenschappelijk doel beklommen, namelijk door den bekenden Dorpatschen natuurkundige PARROT, en door den geoloog ABICH. Bij de Armeniërs zelven werd zulk eene beklimming algemeen voor eene onmogelijkheid gehouden, en zulks te meer, sedert een Armeniër, die vroeger PARROT vergezeld en naderhand onder dezen te Dorpat gestudeerd had, in zijn vaderland teruggekeerd zijnde, met eenen postmeester, bij gelegenheid van een grooten door dezen gegeven maaltijd, eene weddingschap had aangegaan, dat hij den top des Ararats bereiken zoude, en kort daarna spoorloos verdwenen was, zoodat men het er voor hield, dat hij bij het waagstuk verongelukt was. Toen onze expeditie den togt ondernemen zoude, boden wij denzelfden postmeester aan met hem eene dergelijke weddingschap aan te gaan, met bepaling dat de gewonnen som tot het daarstellen van een weeshuis zoude worden gebruikt. Het hoofddoel daarbij was, om zoodoende een in het oog vallend en blijvend bewijs van de beklimming des bergs te leveren. Toen evenwel de postmeester zag, hoevele toebereidselen er gemaakt werden, trok hij zich terug en de weddingschap had geen voortgang.

De Armeniërs houden echter de beklimming van den Ararat niet alleen voor onmogelijk, maar ook voor ongeoorloofd. Er wordt namelijk verhaald, dat in vroegeren tijd een oud man herhaalde pogingen had gedaan om den top des bergs te bereiken, maar dat hij, telkens als hij nabij den top was, weder (als een andere SISYPHUS) naar bene-

den was verplaatst, totdat eindelijk een engel hem verschenen was, die hem verboden had verder datgene te beproeven, wat de menschelijke krachten te boven ging; maar om hem te troosten gaf hij hem een stukje hout, dat een overblijfsel was der ark van Noach, die gezegd wordt op den Ararat gerust te hebben, welk stukje hout thans nog in het klooster aan den voet des bergs aan de geloovige bezoekers vertoond wordt.

Ten einde de tegenwoordige poging goed te doen slagen, werden door onzen aanvoerder, den generaal CHANYKOW, alle mogelijke voorzorgen genomen. Aan het zestal wetenschappelijke leden der expeditie werd een zestigtal soldaten van verschillende wapens toegevoegd, allen mannen, die reeds vroeger deel hadden genomen aan de werkzaamheden der driehoeksmeting, en daardoor in het beklimmen van bergen gehard waren geworden. Eenige muildieren en sleden dienden voor het vervoer der werktuigen, waaronder behoorden een theodolith van 200 ponden en een universaal-instrument van 280 ponden gewigts, welke beide instrumenten, in weerwil der groote bezwaren, den top bereikt hebben. Dat verder een barometer en verschillende andere meteorologische instrumenten werden medegevoerd, spreekt van zelf. Ook was gezorgd voor den noodigen voorraad mondbehoeften voor verscheidene dagen, welke bij de beklimming op verschillende stations verdeeld werd.

Op den 1sten Augustus o. s. (13 Aug. n. s.) 1850 begonnen wij den togt. De bodem in deze geheele streek is doortrokken met zout. De Araxes, die langs den voet des Ararats stroomt, het meer Goktschai en andere wateren hebben allen eenen zouten smaak. Doch hooger op, in het dal tusschen den kleinen en den grooten Ararat, komt eene warme zoetwaterbron te voorschijn. Het water had eene temperatuur van 37° R. Ook komen daar en op andere punten des bergs brandbare gassen uit den bodem. Bij deze bron werd halt gehouden. Nadat daar eenige waarnemingen waren gedaan, steeg het gezelschap hooger op tot aan de sneeuwgrens. Merkwaardig was het, dat in het water, hetwelk onmiddellijk uit de sneeuw sypelde, nog levende kleine, drie millimeters lange en een halve millimeter dikke, wormvormige dieren (waarvan de soort toen niet nader bepaald werd, doch die vermoedelijk larven waren) gezien werden. Hooger op, midden in de

sneeuw zelve, werd een spoor ontdekt, dat zich voordeed als ware een fijne keten over de sneeuw getrokken. Dit spoor liep dwars over de sneeuw heen, van eenen der straks vermelde zich als zwarte strepen in de verte vertoonenden naakten rotswal naar eenen tegenoverliggenden. Het spoor vervolgende werden te midden der opeengestapelde steenblokken tallooze kleine kevers gevonden, behoorende tot eene zeer algemeen verspreide soort, *Coccinella septempunctata* [1]). Iets hooger op eindigde zulk een spoor midden in de sneeuw, en dewijl men aldaar ook talrijke dergelijke dieren bij elkander vond, zoo kon men er niet aan twijfelen, of de genoemde sporen in de sneeuw waren door deze kevers gemaakt, die, zonderling genoeg, op deze groote hoogte op een hunner zwerftogten betrapt waren.

De togt werd allengs moeijelijker. Men was genoodzaakt over de sneeuw voorwaarts te trekken en den vasteren, doch ongelijken rotsbodem te vermijden, uit hoofde der op de sleden geladen werktuigen, doch de muildieren weigerden aldra verdere dienst; zij stortten herhaaldelijk neder en eindelijk zag men zich genoodzaakt hen af te spannen en de sleden zelve naar boven te slepen.

Toen de nacht inviel werd halt gehouden en de tenten werden in de sneeuw opgeslagen. Wij bevonden ons toen op eene hoogte ongeveer gelijk aan die van den top des Montblancs. Allen verkwikten zich met eenen goeden maaltijd en sliepen met het vooruitzigt van den top zonder al te groote bezwaren te zullen bereiken. Inderdaad werd ook den volgenden morgen de togt met zeer fraai weder voortgezet. Doch later op den dag kwam een nevel op, die ons weldra geheel omhulde. Men hoorde in de verte een naderend onweder, en wij moesten ons haasten eene schuilplaats te zoeken. Deze was echter niet gemakkelijk te vinden. Ons gezelschap bevond zich midden in de sneeuw, blootgesteld aan al de woede des weders, en zocht daartegen beschutting door zich zijdelings naar de boven de sneeuw uitstekende rotsen te wenden. Ook dit was echter niet zonder gevaar. De ondervinding heeft namelijk geleerd, dat de onweders doorgaans zich op den grooten Ararat vormen en van daar naar den

---

[1]) De ook bij ons te lande welbekende onze-lieveheers-beestjes.

kleinen trekken, en wij bevonden ons derhalve in den regten weg van de donderbui, die ook nu naar den kleinen Ararat voorttrok. De bliksemstralen treffen daarbij dikwerf de rotsen, waarvan talrijke fulgurieten, vooral in het gesteente van laatstgenoemden berg, waar de onweders gewoonlijk hunne grootste kracht erlangen, getuigen. Bovendien mogt men de rotsen niet te digt naderen, uit vrees voor de nederstortende steenen.

De rondom ons vallende sneeuw belette ons verder dan eenige schreden vooruit te zien. Ons escorte had reeds de vlugt genomen, doch wij besloten op de plek, waartoe wij gekomen waren, te overnachten. Ter beschutting van ons zelven en van de instrumenten voor de nedervallende steenen, waarvan verscheidene ons bereikten, werden doeken en kleederen over onze regtop gehouden alpenstokken gehangen. »Ik wensch niemand uwer, Mijne Heeren!" — aldus vervolgde de heer M. zijn verhaal, — »eenen nacht toe als wij toen hebben doorgebragt, met ons zessen op eene plek van drie schreden lang en twee schreden breed, terwijl wij den volgenden morgen ter zijde van ons eene diepe kloof ontdekten, waarin een val een zekere dood zoude geweest zijn. En echter is deze nacht een der merkwaardigste van mijn leven geweest. Wij bevonden ons te midden van eene onweerswolk, maar de nevel, die ons omgaf, was geen damp, zij bestond louter uit kleine ijskristalletjes. Toen de nacht geheel gevallen was, zagen wij op alle metalen voorwerpen, op de ijzeren spitsen onzer stokken, aan de randen der koperen instrumenten, op de knoopen der uniformrokken, ook aan den door mij gedragen bril, kleine vlammetjes. Deze verspreidden eenen lichtschijn, doch de verlichting nam toe en weldra ontwaarden wij, dat de geheele nevel of ijswolk een rooskleurig licht gaf [1]). Dit licht was dan eens flaauwer, dan eens sterker. Dikwerf nam het zoo toe, dat men met gemak kon lezen niet alleen, maar zelfs gelukte het mij met de loupe duidelijk te zien,

---

[1]) Men mag aannemen, dat elk ijskristalletje de drager van een elektriek vlammetje of vonkje was, even als de metalen voorwerpen, en zoo de geheele wolk verlicht scheen. Het waren tienduizenden van kleine St. Elmus-vuren. Hg.

dat de naaldvormige kristallen, die op onze pelzen nedervielen, aan de einden schuins toegespitst waren [2]).

Deze ijskristalletjes en de door hen gevormde sneeuwvlokjes hielden mij een gedeelte van den nacht bezig. Hun onderzoek kwam mij gewigtig voor, niet alleen voor de verklaring van de halo's, maar ook voor de nog altijd gebrekkige theorie der hagelvorming. Ik meende hier het eerste ontstaan der hagelkorrels te kunnen gadeslaan. Men weet dat de hagelkorrels dikwerf eene kegelvormige gedaante hebben, met dien verstande, dat het grondvlak van den kegel het segment van een bol is. Werkelijk meende ik hier de beginnende vorming dezer kegels te zien. Ook herinnèrde ik mij vroeger eene hagelbui te hebben waargenomen, waar de hagelkorrels zich in een meer gevorderd tijdperk hunner vorming bevonden. Sneed men deze overlangs door, dan zag men eene middenstreep of as, van waar uit strepen in schuinsche rigting naar het grondvlak liepen, zoodat men zich voorstellen kon, dat elke korrel uit een zeker aantal van in elkander geschoven kegelvormige korrels bestond, even als in elkander gestoken peperhuisjes, waarvan de randen boven de onmiddellijk voorafgaande uitsteken en zoo eene bolle oppervlakte doen ontstaan. Ook is het bolle grondvlak der hagelkegels nimmer glad, maar voorzien van uitspringende wratjes en kantjes.

Gedurende den loop van dien nacht trokken nog twee volkomen gevormde onweerswolken over ons heen. Eindelijk brak de morgen aan, en wij beproefden den togt voort te zetten, doch nog steeds hield de sneeuw aan, en, bij de groote steilheid van den weg, werd het ons weldra onmogelijk verder te gaan. Wij besloten stil te houden en gunstiger weder af te wachten. Ter beschutting werden parapluietenten uitgespreid, doch daar de sneeuw geen voldoende steunpunten aanbood, was men wel genoodzaakt den stok voortdurend vast te hou-

---

[2]) Een der bij dit verhaal tegenwoordige heeren vroeg den heer MORITZ, of men in de elektrieke wolk ook den reuk van ozone had bespeurd. Deze gaf daarop ten antwoord, dat het zeer wel mogelijk was, dat deze reuk voorhanden was, maar dat zij niet had kunnen onderscheiden worden, uit hoofde van den reuk naar zwavelwaterstof, die zich in den geheelen Ararat op vele plaatsen ontwikkelt ten gevolge van het groote gehalte aan zwavelijzer in het gesteente.

den. Eenigen van het escorte hadden zich weder bij ons gevoegd, en een overvloedig maal, onder een der tenten bereid, werd door ons met graagte genuttigd. Het weder klaarde intusschen niet op. Uithoofde van den aanhoudenden sneeuw konden wij slechts eenen kleinen afstand rondom ons zien. Deze geheele dag ging voorbij, met den daarop volgenden nacht en toen nog twee zulke dagen en nachten! Van de zes reisgenooten gaven drie de hoop van den top te zullen bereiken verloren en raadden tot den terugtogt; de drie overigen echter verbonden zich onderling, het mogt kosten wat het wilde, den togt voort te zetten en haalden ook hunne medegezellen over nog eenig geduld te oefenen. De eer der expeditie stond op het spel; men wilde den Armeniërs eens en voor goed toonen, dat de Ararat beklimbaar was. Zoolang men nog voldoenden proviant had, — en deze werd in genoegzame hoeveelheid van station tot station aangevoerd, — moest men voor de bezwaren, die het weder en de weg aanbood, niet terug wijken. Zoo besloten dus allen te volharden.

Eindelijk op den morgen van den vierden dag klaarde het weder op, en wij begaven ons weder op marsch. Op sommige zeer steile plaatsen moesten trappen gehouwen worden, om er tegen op te komen. Allengs werd nu alles sneeuw rondom ons. Op eenigen afstand van ons leger staken nog slechts vier groote rotsblokken uit de sneeuw op. Daar hunne kanten eenigzins overhellen, zoo zoude deze plek eene voortreffelijke gelegenheid aanbieden om er een maximum- en een minimum-thermometer te plaatsen en deze er jaren lang ongeschonden te behouden. Tot ons leedwezen ontbraken ons echter zulke werktuigen. Zij waren te Tiflitz toen nog niet voorhanden en de door RÉGNAULT uit Parijs beloofde instrumenten waren wel door dezen afgezonden, maar, gelijk later bleek, door achteloosheid te Petersburg blijven liggen. Zij werden eerst later, in de maand December, ontvangen.

Hooger op ziet men nergens meer de naakte rots. Deze is overal met een dik sneeuwkleed overdekt. Al voorttrekkende bereikten wij eindelijk den lageren top des bergs. De Ararat heeft namelijk twee toppen. Die, waarop wij thans stonden, was dezelfde, welke vroeger door ABICH langs denzelfden weg beklommen was. Deze is door eene zadelvormige kloof gescheiden van den tweeden, ongeveer twintig voet

hoogeren top, welke de eindpaal van den togt van PARROT was geweest. Laatstgenoemde had den berg namelijk van eene andere zijde bestegen, doch deze zijde was thans ontoegankelijk geworden door eene bergstorting, die eenige jaren vroeger had plaats gegrepen, en waarbij een geheel dorp onder de nedervallende steenen begraven was.

Wij besloten ook den tegenoverliggenden top te bezoeken, doch de helling naar de zijde van de voor ons liggende kloof was uitermate steil. Er schoot ons om naar beneden te komen geen ander middel over, dan ons, op de wijze der Tcherkessen, wanneer zij van hunne bergen afdalen om onverhoeds onze voorposten te overvallen, in half zittende, half liggende houding, met een alpenstok tusschen de beenen, naar omlaag te laten glijden. Dit gelukte (ofschoon niet geheel zonder schade voor het ligchaamsdeel, waarop de voortglijding geschiedde), en toen eenigen in de diepte gekomen waren, werden trappen in de sneeuw gemaakt om ook de instrumenten daarheen te brengen. De andere helling was minder steil, en zoo bereikte eindelijk het geheele reisgezelschap, want ook de vroeger achtergeblevenen hadden zich thans weder bij ons gevoegd, den hoogsten top. De hemel was klaar en helder, en het uitgestrektste panorama lag voor ons. Onze oogen weidden over drie keizerrijken, want de grensscheidingen van Rusland, van Turkije en van Persië loopen op geenen grooten afstand van den top des Ararats. Met den blik op de Caspische en de Zwarte zee, het groote meer Goktschai en een aantal andere meren, zagen wij de Araxes als een zilveren draad zich door de vlakte winden; de stad Erivan en vele kleinere steden en dorpen vertoonden zich daarin als kleine vlekken. Het was ongeveer een aanblik zoo als eene relièfkaart geeft.

Al mogt men het tooneel niet in alle zijne onderdeelen schoon noemen, dewijl vele voorwerpen zich op al te grooten afstand vertoonden, treffend en belangwekkend was het voorzeker. Prachtvol was vooral den volgenden morgen de opgang der zon, terwijl de scherp afgebakende schaduwen der bergen over het landschap heentrokken.

De top, waarop wij ons bevonden, vormt eene eenigzins bolle, geheel met sneeuw overdekte vlakte. De verschillende instrumenten werden daar opgesteld. Weldra zagen wij een op verren afstand door den spiegel eens helioscoops teruggekaatst zonnebeeldje als eene ster flon-

keren. Het was het teeken, dat onze daar achtergebleven vrienden ons door hunne verrekijkers bemerkt hadden. Verschillende waarnemingen werden nu gedaan. Elk uur werd de stand van barometer, thermometer en psychrometer opgeteekend. De temperatuur der lucht was gemiddeld — 8°,7; zij daalde tot — 10°.

Om de dikte der sneeuwlaag te leeren kennen, die den kruin des Ararats bedekt, werd een kuil ter diepte van 17 voeten gegraven. Toen men op die diepte nog de vaste rots niet bereikt had, werd er de 9 voet lange lans van een kozak in gestoken, doch deze drong mede door enkel sneeuw, zoodat de sneeuwlaag derhalve minstens 26 voeten dik is. In het bovenste gedeelte van de sneeuw, tot op 4 voeten diepte, kon men daarin lagen onderscheiden. Het geheele diepere gedeelte bestaat uit eene enkele gelijkmatige laag. Vermoedelijk zijn het derhalve alleen deze bovenste vier voet dikke sneeuwlagen, die nog soms wegsmelten, terwijl al de dieper liggende sneeuw, zelfs in den warmsten zomer, ongesmolten blijft.

Op den top werd nu een kruis opgerigt van zeven voeten hoogte. Daaraan werd een opschrift bevestigd, gegraveerd in eene koperen, zuiver gepolijste en vergulde plaat. Deze plaat is naar het zuiden gerigt, zoodat nog op elken helderen dag de teruggekaatste zonnestralen des middags den dalbewoners de bestijging van den Ararat verkondigen.

De invloed van de verdunde lucht op deze groote hoogte (16800 Eng. voeten of 5120 Ned. ellen boven het oppervlak der zee) was eenigzins verschillend op de onderscheidene reisgenooten. Allen ontwaarden eene zekere moeite in de bewegingen, die schijnbaar grootere krachtinspanning vorderden. Dat dit niet enkel aan de vermoeidheid ten gevolge van den bezwaarlijken togt kon worden toegeschreven, bleek daaruit, dat dit zelfde loome gevoel ook nog den volgenden dag voortduurde. Hierbij kwam nog, dat elke slechts geringe krachtsinspanning dadelijk, in weerwil der koele luchtstemperatuur, het zweet naar buiten joeg. Bij mij en bij vele anderen waren dit echter de eenige verschijnselen, die ons herinnerden, dat ons ligchaam zich niet in gewone omstandigheden bevond. Mijn pols telde op den top 90 slagen, derhalve weinig meer dan in de vlakte onder aan den voet des bergs, waar dit getal 84 bedroeg; in den nacht toen wij ons in de onweerswolk bevonden,

telde ik er echter 115. Bij verscheidene anderen ontstonden bloedingen uit de lippen, uit den neus en uit de hoeken der oogen, iets dat, gelijk men weet, ook door DE SAUSSURE en andere reizigers bij de beklimming van zeer hooge bergen is waargenomen, en het gevolg is van het verschil van drukking binnen en buiten het ligchaam.

Terwijl de generaal met het meerendeel van ons reisgezelschap nog vijf dagen boven bleef, begaf ik mij reeds den volgenden dag weder naar beneden naar het Araxesdal, om daar corresponderende waarnemingen te doen. Aldaar aangekomen, vond ik er eene luchttemperatuur van 23°, zoodat ik derhalve zonder eenig nadeel binnen weinige uren een verschil van meer dan 30° in de warmte der lucht had ondervonden. Drie dagen later las ik op den thermometer 33° af.

Ik zal niet ontkennen, mijne heeren! dat ik bij mijne aankomst in het dal een regt behagelijk gevoel had. Dit werd echter minder door de grootere warmte, dan wel door het verlaten van een oord te weeg gebragt, waar men geen plekje om te rusten vinden kon, dat niet geheel met sneeuw overdekt was."

Hier eindigde de heer MORITZ zijn verhaal. Moge hij, indien hij immer onze taal aanleert en deze bladen in handen krijgt, bevinden, dat zijne belangwekkende mededeeling aandachtige hoorders heeft gevonden, en teruggegeven is op dezelfde eenvoudige, onopgesmukte, den waarheidlievenden man kenmerkende wijze, waarop hij het verslag gaf van dezen merkwaardigen en moeitevollen togt. HG.

DE VIJANDEN VAN DEN WALVISCH.

Eene menigte dieren, groot en klein, vervolgen den reus der wateren en verbitteren hem het leven. Zwaardvisschen (*Xiphias gladius*) en verschillende haaijen, vooral *Carcharias vulpes*, vallen hem dikwijls

in gezelschap en bij troepen op het lijf. Zoodra hij den rug boven water uitsteekt, springen de laatstgenoemden eenige ellen hoog uit het water op, vallen op hem neder en geven hem zulke krachtige slagen met hunne lange staarten, dat men het geweervuur van een tirailleur-gevecht meent te hooren. Ondertusschen verwonden en doorboren de zwaardvisschen hem den buik, en ten laatste, na een gevecht van verscheidene uren, moet het van alle kanten aangevallene dier, al geeselt het zoo veel mogelijk met zijnen staart om zich heen, toch bezwijken voor de aanhoudende aanvallen van den hongerigen zwerm. Ook de groenlandsche haai (*Squalus borealis*) is een der bitterste vijanden van den walvisch, hij rijt hem, in eenen beet, stukken spek uit het lijf zoo groot als een menschenhoofd. En als de ijsbeeren de gelegenheid daartoe gunstig zien, verzuimen zij ook niet om troepswijze het arme dier te bespringen.

Maar behalve aan die voor zijn leven gevaarlijke aanvallen, staat hij ook nog bloot aan de onophoudelijke kwelling en plagerijen van een heerleger van kleinere dieren, die zich zoo schijnen te wreken over de groote slagting, die de walvisch onder hunne broederen, de Clioos, aanrigt. De walvischluis (*Oniscus ceti*, L.) haakt zich bij duizenden aan hem vast en bijt in zijnen rug om, zoodat het schijnt alsof een roofdier er geheele stukken uit gescheurd had. In den zomer, als die plaag voor hem het ergste is, ziet men dikwijls groote scharen zeemeeuwen den walvisch vergezellen; zoodra hij den rug boven water uitsteekt, vallen zij op hem neder om die parasiten van een duim lang te verslinden. Hierdoor bewijzen zij hem ongetwijfeld eene groote weldaad, maar het pikken met den scherpen snavel in de gewonde huid zal ook niet eene zeer aangename gewaarwording verschaffen. Ook zeeëgels en zeesterren bedekken hem soms in zulk eene menigte, dat zijne zwarte huid er witgevlekt uitziet, en zijn groote kop is niet zelden zoo met zeewieren begroeid, dat het een bosch wordt, waarin krabben en kreeften rondkruipen.

WR.

OVER DE EIGENSCHAPPEN, DOOR WELKE ZICH DE MENSCH, NAAR HET LIGCHAAM BESCHOUWD, VAN DE DIEREN ONDERSCHEIDT;

DOOR

Dr. D. LUBACH.

(Vervolg en slot van het vorig nommer.)

Het doel onzer nadere overweging van eenige der reeds opgenoemde eigenschappen des menschelijken ligchaams is het in het licht stellen van het wezenlijk, kenmerkend ligchamelijk verschil tusschen den mensch en de dieren, van het wezenlijk menschelijke in den menschelijken ligchaamsbouw. Verreweg de meeste eigenschappen, die ik in onze beschouwing van het menschelijk ligchaam opsomde, leveren slechts den grond voor een betrekkelijk verschil met de dieren, omdat zij bij den mensch niet uitsluitend, maar slechts in grootere mate dan bij de dieren worden aangetroffen, terwijl nog andere van die eigenschappen in hare volle uitgestrektheid den mensch met sommige dieren gemeenschappelijk toekomen. Die eigenschappen daarentegen, welke alleen bij het ligchaam des menschen en geensins bij dat van eenig dier worden waargenomen, zijn, gelijk uit eene oppervlakkige herlezing van het in de vorige bladzijden medegedeelde blijken kan, zeer weinige in getal. Onze overweging zal zich, gelijk uit den aard der zaak spreekt, voornamelijk tot de laatste moeten bepalen; de eerste zullen er niet bij in aanmerking komen dan voor zoo ver zij mèt de laatste in eenig naauw verband mogten staan. — Ik begin die overweging met eene beschouwing van het hoofd.

Houden wij het feit in het oog, dat ik hier wel niet zal behoeven te betoogen [1]) en gerust als bekend mag veronderstellen, dat er tusschen de massa der groote hersenen en den verstandelijken aanleg een zeker verband bestaat, — dat, hoe grooter bij een dier, en bij een

[1]) Zie *Album der Natuur*, 1857, bladz. 254.

mensch, die massa is, ook over 't algemeen zijn verstandelijke aanleg des te grooter zijn zal, — en neemt men dan in aanmerking dat, gelijk wij vernamen, bij den, ten opzigte van het zieleleven, zoo oneindig ver boven alle dieren verhevenen mensch werkelijk de groote hersenen, bepaaldelijk de voorste kwabben daarvan, een grooteren omvang bezitten, dan zelfs bij de meest ontwikkelde zoogdieren het geval is, dan zou men bij den eersten opslag wel genegen kunnen zijn om aan dien meerderen omvang der groote hersenen bij den mensch eene zeer hooge waarde toe te kennen als onderscheidend kenmerk. Dat daaraan, als zoodanig, waarde toe te kennen is, lijdt geen twijfel; maar toch vormt dat kenmerk, op zich zelf beschouwd, geen wezenlijk en volstrekt verschil tusschen den mensch ter eene en de dieren ter andere zijde. Wij hebben immers gezien, dat onder de apen de anthropomorphen, die ten aanzien van den omvang en den bouw der groote hersenen van alle dieren den mensch het naast komen [1]), in dat zelfde opzigt zelve weder verre verheven zijn boven de lagere apen en welke dieren men wil, zelfs nog veel verder, dan de mensch het is boven de anthropomorphen. Daarbij komt de omstandigheid, dat het verschil in verstandelijken aanleg tusschen de anthropomorphen en de overige dieren zeer gering is, vergeleken met het groote verschil in dat opzigt tusschen de anthropomorphen en den mensch, en dat dus de meerdere ontwikkeling der groote hersenen bij den mensch volstrekt niet kan beschouwd worden als eenigermate evenredig aan den hoogeren rang, dien de mensch, als verstandelijk wezen, in de schepping boven de dieren bekleedt [2]). Dit ontneemt zeker aan den meerderen omvang der groote hersenen bij den mensch veel van zijn gewigt, als wezenlijk punt van verschil tusschen den mensch en de dieren. Doch het is

[1]) Evenzeer als de omvang, staan ook het gewigt der groote hersenen, het aantal der kronkelingen op hare oppervlakte en de diepte der groeven tusschen deze laatste, in evenredigheid tot de mate der verstandelijke eigenschappen. Ik spreek hier echter alleen van den omvang, omdat door dezen de omvang des schedels, het uitwendige teeken der hoogere verstandelijke volkomenheid, wordt bepaald.

[2]) Teregt merkt IS. GEOFFROY SAINT-HILAIRE aan (t. a. p. pag. 252), dat het betrekkelijk gering verschil in ligchamelijk zamenstel tusschen den mensch en de zoogdieren geenszins iets voor den mensch vernederends in heeft, noch ook steun verleent aan materialistische opvattingen, daar het integendeel juist de verbazende meerderheid van den mensch boven de dieren des te meer doet uitkomen. — POUCHET (t. a. p. pag. 17) weet, ter oplossing van de zwarigheid, dat de meerdere ontwikkeling der hersenen bij den mensch geene voldoende reden oplevert voor de

tevens ook waar, dat aan ditzelfde punt van verschil, hoezeer ook op zich zelf beschouwd altijd betrekkelijk blijvende, toch in verband met de hoogere geestelijke vermogens bij den mensch eene geheel eigendommelijke waarde toekomt, — en vooral, dat het de voorname oorzaak is van het zoo in het oog loopend en karakteristieke onderscheid tusschen den vorm en het geheele voorkomen van het hoofd des menschen en dat der zoogdieren, de anthropomorphen ingesloten.

Ten einde dat verschil duidelijk in het oog te doen vallen, deel ik hier de afbeeldingen mede van drie hoofden, het eene (fig. 3) van

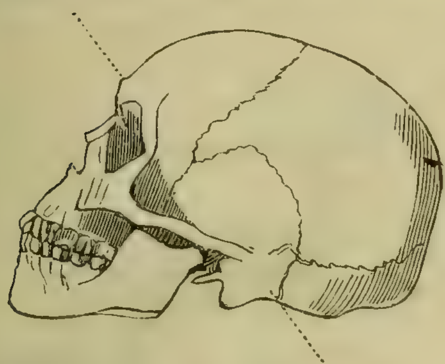


Fig. 3. Menschenhoofd.

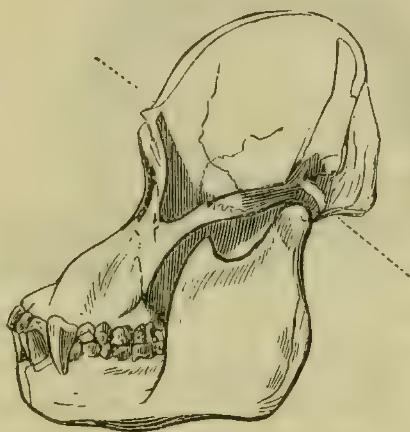


Fig. 4. Orang-hoofd.

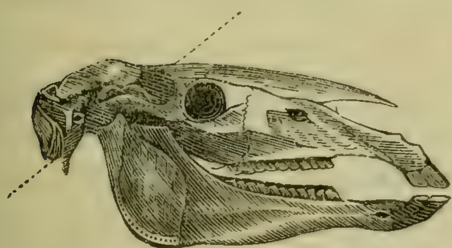


Fig. 5. Paardenhoofd.

een mensch, het tweede (fig. 4) van eenen orang-oetan, het derde (fig. 5) van een paard. Elk hoofd is door eene gestippelde lijn in tweeën verdeeld; het boven die lijn liggende gedeelte is het schedelgedeelte, hetgeen er beneden ligt het aangezigtsgedeelte. Eene bloote beschouwing der figuren zal genoegzaam zijn om te doen zien, dat de

verstandelijke meerderheid van den mensch boven de apen, wanneer men deze weder met de lagere zoogdieren vergelijkt, geen anderen weg, dan aan te nemen, dat eenige, naar hij beweert, verstandelijk geheel niet boven de dieren verhevene menschenstammen de overgangen uitmaken tusschen de dieren en de hoogere menschenstammen.

verhouding tusschen beide gedeelten des hoofds bij alle drie zeer verschilt; bij den mensch bestaat een aanmerkelijk overwigt van den schedel boven het aangezigt; dit overwigt verdwijnt bij den orang-oetan; bij het paard — en dit is in meerdere of mindere mate het geval bij alle beneden de apen staande zoogdieren, — is het groote overwigt van het aangezigt boven den schedel niet te miskennen.

De beide volgende figuren vertoonen twee vertikaal door midden gezaagde hoofden; het eene (fig. 6) is weder dat van een mensch, het andere (fig. 7) dat van eenen anderen tot de anthropomorphen

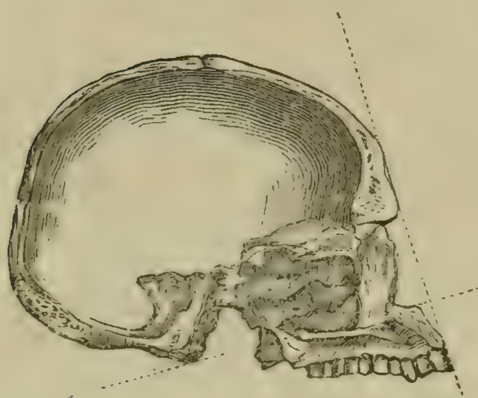


Fig. 6. Doorgezaagd hoofd van een mensch, naar Owen.

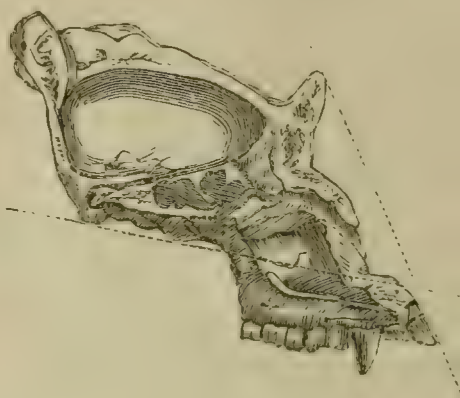


Fig. 7. Doorgezaagd hoofd van den Chimpanzee, naar Owen.

behoorenden aap, den chimpanzee. Men ziet bij beiden de inwendige holte van den schedel, die door de hersenen geheel wordt aangevuld en dus als maat kan dienen voor de grootte dier hersenen [1]). Ook hier is er naauwelijks eenige aanwijzing noodig om het verschil te doen opmerken, en tevens te doen inzien, hoe de verhouding van den schedel tot het aangezigt haren grond heeft in den meerderen of minderen omvang der hersenen, bepaaldelijk der groote hersenen, die boven in den schedel, in het schedelgewelf gelegen zijn.

Het aangezigtsgedeelte des hoofds wordt in de eerste en voornaamste

[1]) Eigenlijk is alleen de massa der *groote* hersenen bij den mensch aanmerkelijker dan bij de dieren in het algemeen. Want bij sommige groote zoogdieren is de geheele hersenmassa *absoluut*, en bij eenige andere en de meeste vogels *naar evenredigheid van het ligchaam* grooter dan bij den mensch.

plaats gevormd door de bovenkaaksbeenderen en de onderkaak. Hoe meer nu het overwigt, waarvan ik sprak, aan de zijde dier beenderen gelegen is, des te meer steken zij in den regel vooruit, zoodat, wanneer het overwigt van de kaken boven den schedel wat groot wordt, de eerste niet meer beneden, maar vóór den schedel komen te liggen, zoodat dan het aangezigt snuitvormig vooruitsteekt; iets dat bij de meeste zoogdieren het geval is. Het paard (fig. 5) levert ons daarvan een voorbeeld; de apen (fig. 4 en 7) vertoonen daarheen eene toenadering; bij den mensch is, gelijk wij reeds zagen, de regte lijn, die men door het profiel des aangezigts trekken kan, nagenoeg vertikaal, of, wanneer hij van den vertikalen stand afwijkt, zoo is dit toch bij lange na niet in die mate het geval, als zelfs bij de anthropomorphen onder de apen. Men meet het meer of minder vooruitsteken der kaken, bepaaldelijk der bovenkaak, daar de onderkaak zich natuurlijk naar deze schikt, door middel van den gelaatshoek, die door CAMPER is uitgedacht. Men trekt namelijk eene horizontale regte lijn, die

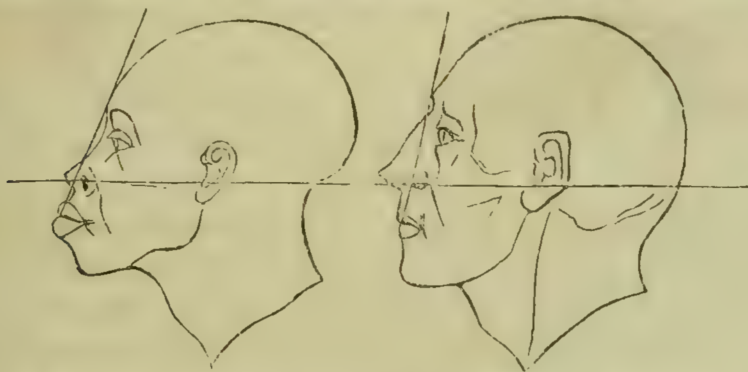


Fig. 8 *en* 9. *Gelaatshoek van een Neger en Europeër.*
Naar CAMPER.

door de uitwendige opening en de onderste zijde van den neus gaat, of liever, die langs den bodem der neusholte loopt, en eene andere, die van het meest vooruitstekende gedeelte des voorhoofds afdaalt naar het meest naar voren uitpuilende punt der bovenkaak. Die lijnen zullen elkander snijden en alzoo met elkander eenen hoek vormen, welke de bedoelde gelaatshoek van CAMPER is. Deze hoek nu is, gelijk men uit fig. 8 en 9 zien kan, gelijk ook uit fig. 6 en 7, des te grooter en nadert meer tot den regten hoek, naar gelang de minder vooruitstekende bovenkaak zich als 't ware meer onder den

schedel terugtrekt; hij is daarentegen des te kleiner en scherper, naarmate de bovenkaak meer vooruitsteekt. Bij den mensch wisselt die hoek naar mate van het verschil in stam en individualiteit af tusschen 80° en 70°, ofschoon hij soms grooter dan 80° of kleiner dan 70° zijn kan,—bij de apen tusschen 65° en 30°. Het is opmerkelijk, dat juist bij die apen, die het meest op den mensch gelijken, de gibbons uitgezonderd, de gelaatshoek zoo klein is; bij den gorilla is hij 40° (GEOFFROY SAINT-HILAIRE), bij den chimpanzee 35° (OWEN), bij den orang-oetan 30° (OWEN); terwijl hij daarentegen bij eenen aap, die, ook in den bouw der hersenen, veel meer van den mensch afwijkt, den saïmiri (*Callithrix sciurea*), 66° bereikt (GEOFFROY SAINT-HILAIRE). Bij de overige zoogdieren bedraagt de gelaatshoek veel minder; bij velen wordt hij zoo klein, dat hij naauwelijks of niet meer te meten is.

Men zoude zich echter zeer bedriegen, indien men meende dat de gelaatshoek van CAMPER, zonder meer, te gebruiken was als eene voldoende maat voor de meerdere of mindere ontwikkeling des schedels in vergelijking van het aangezigt. Want hoezeer de waarnemingen geleerd hebben, dat veelal het ver vooruitsteken der kaken vergezeld gaat met eene geringere ontwikkeling des schedels, bepaaldelijk van het bovenste en voorste gedeelte daarvan, zoo is het daarom toch nog niet waar, dat er eene vaste evenredigheid zou bestaan tusschen het meer of minder vooruitsteken der kaken en den geringeren of grooteren omvang en inhoud des schedels. Bij sommige dieren, en ook bij enkele menschen, bij wie de tusschen de beenplaten des voorhoofdbeens gelegene voorhoofdboezems zeer sterk ontwikkeld zijn en het voorhoofd dus ter plaatse dier boezems zeer vooruitsteekt, zou evenzeer het uit de grootte van den gelaatshoek tot de grootte des schedels getrokken besluit geheel verkeerd uitkomen. Bovendien spreekt het wel van zelf, dat de omvang en inhoud des schedels niet kan gekend worden blootelijk en alleen door te meten, hoe ver het voorhoofd vooruitsteekt. De schedel toch bezit een aantal afmetingen, waarvan men althans de voornaamste dient te kennen om een eenigzins naauwkeurig denkbeeld van zijn omvang te verkrijgen. Groote breedte b. v. van een schedel zou den omvang daarvan zeer aanmerkelijk kunnen maken; intusschen heeft die breedte geen invloed op de grootte van den gelaatshoek.

Evenwel, daar toch in den regel de sterkere ontwikkeling der groote hersenen, bepaaldelijk van de voorste kwabben, gepaard gaat met eene grootere ontwikkeling van het voorste gedeelte des schedels, en deze weder doorgaans zamengaat met een meer terugwijken der kaken, zoo kan dáár, waar geene bijzondere naauwkeurigheid noodig is, en wanneer men, met het oog op het gezegde, het niet geheel alleen op den gelaatshoek laat aankomen, die hoek in de meeste gevallen een bij benadering vrij goed denkbeeld geven van de verhouding des schedels tot het aangezigt.

Eene veel naauwkeuriger, maar tevens veel omslagtiger methode om die verhouding te vinden, bestaat daarin, dat men aan vertikaal doorgezaagde hoofden, zoo als die in fig. 6 en fig. 7 afgebeeld zijn, de vlakte meet, welke de schedel, en die, welke het aangezigt inneemt. Door schedels naauwkeurig te vullen met eene bepaalde zelfstandigheid, erwten b. v., — hetgeen door het groote achterhoofdsgat geschieden kan, — vervolgens de hoeveelheid, welke elke schedel daarvan in staat is te bevatten, te meten of te wegen, kan men vrij naauwkeurig de inhoudsruimte dier schedels, en dus den omvang der geheele hersenmassa, leeren kennen. Maar wij mogen bij deze en nog andere wijzen om van de grootte, den inhoud en den vorm des schedels eene juiste kennis te verkrijgen, niet stilstaan.

Men heeft afbeeldingen van het hoofd des orang-oetans, die zeer verschillen van de in fig. 4 medegedeelde, door de meerdere ontwikkeling van het bovenste en voorste des schedels, het veel minder vooruitsteken der kaken, — waaraan bovendien de hoektanden zeer weinig in het oog vallen, — en dientengevolge door den veel grooteren gelaatshoek, welken men dan ook in vroegere geschriften dikwijls op 67° of daaromtrent geschat vindt. Dit verklaart zich door het volgende. Bij de jongen van alle zoogdieren, en ook bij het kind, ontwikkelen zich de hersenen zeer snel en bereiken hun grootsten omvang lang voor den volwassen leeftijd. Na de tandwisseling nemen de hersenen bij den mensch weinig of niet meer in omvang toe, en ditzelfde is ook het geval bij den orang-oetan en de overige anthropomorphen. De kaken blijven echter voortgroeijen, waarvan het gevolg is, dat deze op volwassen leeftijd in eene andere verhouding staan tot den schedel, dan vóór het verwisselen der tanden het geval was. De hoofden der

orang-oetans, die op die vroegere afbeeldingen voorkomen, zijn hoofden van jonge dieren, bij wie, even als bij het kind voor het tandenwisselen, de schedel, in verhouding tot het aangezigt, en dus ook de gelaatshoek, veel grooter is, dan bij volwassene individuën van dezelfde soort. Het spreekt van zelf, dat zulke hoofden niet kunnen dienen ter vergelijking met het hoofd van een volwassen mensch [1]).

Ook zonder het aangevoerde moet iedereen bij de vergelijking van fig. 1 en fig. 7, vergeleken met fig. 3 en 6, het *dierlijke* aanzien van de hoofden van den orang-oetan en den chimpanzee in het oog vallen. Het is ons thans duidelijk, dat dat dierlijke in vorm en aanzien hoofdzakelijk het gevolg is van de betrekkelijke kleinheid des schedels en van het vooruitsteken der groote en lompe kaken, waarbij dan nog de sterke en uitstekende hoektanden er aan toe brengen om dat zoo geheel dierlijke voorkomen te vermeerderen. Het aanmerkelijk overwigt van den schedel boven het aangezigt, het betrekkelijk weinig vooruitsteken der kaken, schenken aan het hoofd des menschen dien eigenaardigen vorm, waardoor het scherp van alle dieren-hoofden wordt afgescheiden. Nooit zal men een dierenhoofd, niet alleen van een dier zooals het paard, maar zelfs dat van een der anthropomorphen, al was het even groot als een menschenhoofd, voor dit laatste aanzien; nooit zal men ook een menschenhoofd, van welken stam het ook afkomstig moge zijn, kunnen houden voor den kop van eenig dier.

Ik zeide dat het bij het erkennen van het menschenhoofd om het even is, van welken menschenstam dat hoofd afkomstig moge wezen. Opzettelijk heb ik voor fig. 3 het hoofd van een neger genomen, een hoofd behoorende aan een individu van een dier stammen, welke juist in de verhouding tusschen schedel en aangezigt wel 't meest tot de apen naderen. Zelfs heb ik een negerhoofd uitgekozen, dat door den schrijver, aan wien ik het ontleend heb [2]), en wien het zeer te doen is om den negerstam zoo diep mogelijk te vernederen, wordt opgegeven als een voorbeeld van den allerlaagsten vorm des hoofds, welke bij de Afrikaansche volkeren wordt aangetroffen. Zoo behoort ook het menschenhoofd in fig. 6 aan een volksstam, welke almede tot diegene wordt

---

[1]) Verg. W. VROLIK, *Album der Natuur*, 1854, blz. 135.

[2]) J. AITKEN MEIGS, *The cranial characteristics of the races of men*, in J. C. NOTT *and* GEO. R. GLIDDON, *Indigenous races of the earth.* Philadelphia 1857, *pag.* 325.

gerekend, welke sommigen willen beschouwd hebben als den overgang uit te maken van de anthropomorphen tot den mensch; het is namelijk het hoofd van een Nieuw-Hollander. Niemand zal evenwel beide hoofden houden voor iets anders, dan voor wat zij zijn, menschenhoofden namelijk, en ik twijfel er zelfs aan, of de meeste mijner lezers er wel iets buitengemeens aan hebben opgemerkt, wat hen tot het vermoeden zou brengen, dat die hoofden toch geene gewone menschenhoofden waren. Om overigens de geringheid van het verschil tusschen de hoofden der verschillende menschenstammen teg enover het groot verschil tusschen de hoofden van den mensch en der dieren te beter te doen uitkomen, voeg ik hier nog het doorgezaagde hoofd van een Europeër bij, om het te vergelijken met fig. 6.

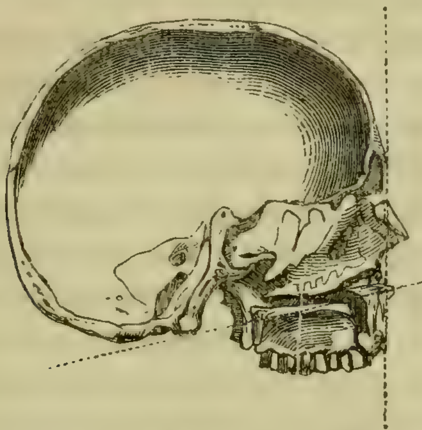


Fig. 10. *Doorgezaagd hoofd van een Europeër*, naar Owen.

Het verschil tusschen den mensch en de dieren, dat in den vorm des hoofds gelegen is, is dus onmiskenbaar en algemeen geldend, en niet slechts het voorregt van den eenen of anderen hoogeren, edeleren menschenstam. En al is het ook, dat het verschil in omvang der groote hersenen, dat aan het verschil in vorm des hoofds ten grondslag ligt, niet geheel evenredig is aan het verschil, dat er in een verstandelijk opzigt bestaat tusschen den mensch en de dieren, zoo is toch het onderscheid in den vorm des hoofds zoo groot, en verleent aan de hoofden van den mensch ter eene en dat der gezamenlijke dieren ter andere zijde zulk een eigendommelijk en geheel onderscheidend karakter, dat de menschelijke hoofdvorm werkelijk moet beschouwd worden als eene van die kenmerkende eigenaardigheden, waardoor de mensch zich van de dieren ten stelligste onderscheidt.

Dit onderscheid valt nog meer in het oog, wanneer men niet beenige hoofden, hoofden van geraamten, maar de nog met de zachte deelen omkleede hoofden, vooral van levende dieren, met dat van den mensch vergelijkt. Vooral loopt dan het dierlijke in de uitdrukking des gelaats bij de hoogere apen zeer in het oog. Men beschouwe slechts de afbeeldingen van den gorilla en den orang-oetan, die in den jaargang 1854 van dit Album voorkomen, of, zoo men daartoe gelegenheid heeft, de afbeeldingen van gorilla-koppen, en die van den kop van eenen chimpanzee, welke voorkomen in de *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, *Tom.* X. Men denke zich daarnaast het leelijkste negerhoofd, en men zal daarin, ja, eenen lageren menschelijken typus ontwaren, die juist daarom, omdat hij een lagere is, eenigermate tot den dierlijken typus naderen moet. Maar men zal dat negerhoofd tevens moeten erkennen voor het hoofd van eenen mensch, en, wanneer men er naast plaatst, — niet het hoofd van den APOLLO van Belvédère, of het portret van eenen door buitengewone geestvermogens uitstekenden Europeër, — maar eene afbeelding bij voorbeeld van een zich noch door bijzondere intellectuele vatbaarheid, noch door schoonheid onderscheidenden man uit de onbeschaafde klasse van eene tot den Caucasischen stam behoorende natie, dan zal men moeten toegeven, dat het verschil tusschen den Neger en den Caucasiër, wél beschouwd, van geene beteekenis is, vergeleken met het verschil tusschen den neger en de hoogere aapsoorten. De vorm van den neus, die zelfs bij die natiën, welke zich door de platheid daarvan onderscheiden, b. v. bij de Hottentotten, toch er geheel anders uitziet dan bij de dieren, de gedaante der oogspleet, waarop ik vroeger opmerkzaam maakte, de kleinheid der mondopening naar gelang van de grootte des gelaats, het gemis van uitstekende hoektanden, het vooruitsteken van de kin, en, wat ik hier in de laatste plaats noem, maar daarom niet als het minst gewigtige aanmerk, de bewegelijkheid en veranderlijkheid des gelaats, waardoor dat gelaat — juist het meest dierlijke gedeelte des hoofds, — bij den mensch toch met zijn inwendig leven in verband treedt, en de uitwendige uitdrukking vertoont van zijnen inwendigen gemoedstoestand, — deze zijn de voorname eigenschappen, die, behalve de aangevoerde eigenaardigheden van het beenige menschelijke hoofd, het aangezigt des menschen maken tot

een menschelijk aangezigt, geheel afwijkend en verschillend van het aangezigt der dieren.

Het tweede geheel eigenaardige en wezenlijke kenmerk, waardoor zich de mensch van alle dieren, geen uitgezonderd, onderscheidt, bestaat hierin, dat de mensch alleen een tweehandig en tweevoetig wezen is, en wel, dat hij handen bezit aan de bovenste en voeten aan de onderste ledematen.

Hand en voet zijn ligchaamsdeelen, die naar denzelfden typus gevormd zijn; beide zijn geplaatst aan het uiteinde der ledematen, de hand aan het uiteinde der bovenste, de voet aan dat der onderste; de zamenstellende deelen van beiden zijn nagenoeg dezelfde. Zij bestaan namelijk uit drie hoofdafdeelingen: den handwortel en voetwortel, de middenhand en den middenvoet, de vingers en de teenen. Het beengestel van handwortel en voetwortel bestaan (zie fig. 1, *o* en *z*) uit eenige veelhoekige, bijna onbewegelijk met elkander verbondene beenderen. Op den hand- en voetwortel volgen vijf naast elkander liggende genoegzaam onbewegelijk met den hand- en voetwortel, en weinig bewegelijk met elkander verbondene, langwerpige, eenigzins gebogene middenhands- en middenvoetsbeenderen, *p* en *aa*. En aan elk dezer middenhands- en middenvoetsbeenderen is een vinger *q* of een teen *bb* ingewricht; elke vinger of teen bestaat uit drie leden of kootjes, met uitzondering van den duim en den grooten teen, die slechts twee leden bezitten. De vorm der middenhandsbeenderen en die der vingerleden is zeer overeenkomende met den vorm der middenvoetsbeenderen en van de leden der teenen; vingers en teenen, vingerleden en teenleden zijn beide beweegbaar; de huid der vingertoppen is bij hand en voet beiden van platte nagels voorzien. Tot dusver de overeenkomsten, maar nu de verschillen. Wat den handwortel en voetwortel aangaat, zoo druk ik hier niet dáár op, dat de beenderen van den handwortel acht, die van den voetwortel zeven in getal zijn, vooral daar een der eerste, het erwtebeentje genaamd, eigenlijk slechts een bijkomend beentje is. Ook neem ik het algemeene verschil in vorm en plaatsing niet in aanmerking, daar dit op zich zelf nog van geene wezenlijke beteekenis is. Maar hierop maak ik opmerkzaam, dat het grootste der voetwortelbeenderen, het hielbeen, tot ver achter het

voetgewricht, — het gewricht, dat de voet met het scheenbeen maakt, — uitsteekt, en zoo den hiel of hak vormt; iets waarvan wij bij de hand geen spoor waarnemen. Het gevolg daarvan is, dat de wijze, waarop zich de voorarm met de hand vereenigt, eene geheel andere is, dan die, op welke de voet aan het been is gehecht. De hand is als 't ware een verlengstuk van den arm; de langste afmeting der hand is, wanneer de arm in rust langs het ligchaam nederhangt, eene voortzetting van de lengte-as des voorarms; de voet daarentegen vormt met het been een hoek, en het is alleen door opzettelijke zamentrekking der kuitspieren, dat de voet zulk een stand aanneemt, waarbij de voorvlakte der scheen en de bovenvlakte van den voet nagenoeg in éene regte lijn liggen. Ten gevolge van het achteruitsteken van het dikke hielbeen schijnt dan ook in het geraamte het scheenbeen niet vastgehecht aan het achtereind van den voet, — evenals de voorarm zich met het achtereind der hand verbindt, — maar ingeplant te zijn op den rug van den voet. Plaatsen wij den handpalm plat op de tafel, op dezelfde wijze als de voet bij het staan op den grond rust, dan valt ons dit verschil tusschen hand en voet, zelfs bij gelijke plaatsing, ten duidelijkste in het oog (zie fig. 3 en 4).



Fig. 11.

Een tweede verschil tusschen de hand en den voet is gelegen in de verschillende lengteverhouding der middenhands- en middenvoetsbeenderen tot de vingers en teenen. Want bij de hand overtreffen de vingers de middenhandsbeenderen in lengte, terwijl bij den voet de middenvoetsbeenderen langer zijn dan de teenen.

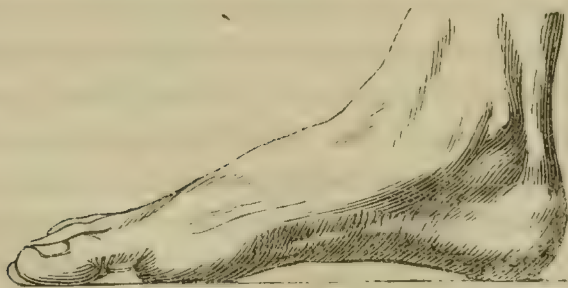


Fig. 12.

Het groote en eigenlijke onderscheid echter tusschen de hand en den voet is gelegen in het volgende. De vingers der hand zijn lang, zeer bewegelijk en buigzaam, en wel zóó, dat alle vingers hunne toppen bij elkander kunnen brengen en zich in den handpalm kunnen ombuigen, terwijl de duim, — wiens beweegbaar midden-handsbeen niet met die der overige vingers aan het uiteinde van den handwortel op ééne lijn gelegen, maar afzonderlijk aan de buitenzijde van den handwortel is ingewricht, — nog vrijer in zijne bewegingen is, zich regthoekig van de hand kan verwijderen, de ondervlakte van zijn top in aanraking kan brengen met de ondervlakte der overige vingers, en zich nog volkomener dan deze laatste in den handpalm kan ombuigen en als 't ware daarin neêrleggen. De teenen van den voet daarentegen zijn kort, veel minder bewegelijk en buigzaam, dan de vingers, en kunnen zich ook niet zoo ombuigen, dat zij, al ware het ook alleen met de toppen, den voetzool aanraken; zelfs de groote teen, de beweegbaarste van allen, kan dit niet. Nog minder kunnen de teenen hunne toppen tot elkander brengen, en de groote teen, — die op dezelfde lijn met de overige teenen gelegen is, — kan met geene mogelijkheid zijne ondervlakte in aanraking brengen met de ondervlakte van dezen; hij kan zich niet *opponeren* aan de overige teenen, gelijk de duim aan de overige vingers.

Door deze inrigting der hand, — waarbij wij nog deze eigendommelijkheid moeten voegen, dat de hand met gemak voor- en achterover gekanteld worden kan, wat met den voet niet het geval is, — door de lengte en bewegelijkheid der vingers, door het vermogen dat deze bezitten om de toppen tot elkander te brengen, en zich in den handpalm om te buigen, en eindelijk door het vermogen van den duim om zich aan al de andere vingers te opponeren, — door deze eigenschappen wordt de hand dat wat zij is, het werktuig, dat ARISTOTELES het werktuig der werktuigen (*ὄργανον πρό ὀργάνων*) noemde, het werktuig bij uitnemendheid, het werktuig, dat het werktuig is voor alle andere werktuigen [1]. Wat de hand, vooral de toppen der vingers, als gevoelsorgaan voor den mensch is, wat zij, door zijn verstand bestuurd, als werktuig vermag uit te voeren en tot stand te brengen,

---

(1) *De partibus animalium*, Lib IV, cap 10.

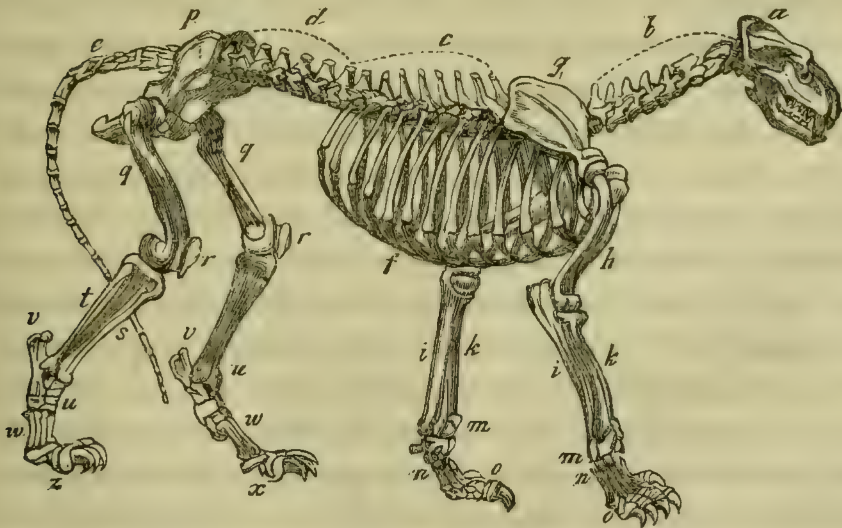
'tzij zij op zich zelve, 't zij zij met werktuigen toegerust wordt, aangewend, dit alles behoef ik hier wel niet uiteen te zetten. ANAXAGORAS ging zoo ver van te beweren, dat de mensch juist daarom het verstandigste van alle dieren is, omdat hij handen bezit. Deze beschouwingswijze is geheel valsch; de apen bezitten ook handen, en zelfs twee meer dan de mensch, en de inrigting der handen van sommige soorten behoeft voor die der handen van den mensch niet onder te doen in geschiktheid tot het uitvoeren van de meest verschillende bewegingen. Toch staan de apen, gelijk wij zagen, in een verstandelijk opzigt ver beneden den mensch, en men kan dus met geen schijn van reden de verstandelijke meerderheid des menschen aan het bezit der handen toeschrijven. — Ongetwijfeld zijn ook de handen der apen voor deze dieren allernuttigste werktuigen, met wier behulp zij een aantal zaken zeer behendig weten te verrigten, die geen ander dier hen nadoen kan; de menschelijke hand verkrijgt hare hooge beteekenis als werktuig dan ook alleen in verband met en ten gevolge van den hoogeren trap, op welken zijne verstandelijke vermogens staan, die hem in staat stellen om van zijne handen gebruik te maken op eene wijze, als geen aap ooit uitdenken zal, en ter bereiking van doeleinden, die in de ziel van eenen aap nimmer kunnen opkomen. ARISTOTELES was dus zeker nader aan de waarheid, toen hij de stelling van ANAXAGORAS omkeerde, en in plaats van te beweren: »dat de mensch dààrom het verstandigste der dieren is, omdat hij handen heeft," liever gezegd wilde hebben: »dat de natuur den mensch dáárom handen gegeven heeft, omdat hij het verstandigste der dieren is." »Elk dier," zegt ARISTOTELES, »heeft slechts zijn één bepaald werktuig, dat het niet voor een ander kan verwisselen, of, gelijk de mensch, tot de meest veelvuldige doeleinden kan bezigen. De hand daarentegen is wat men wil. Daarom oordeelen zij verkeerd, die meenen, dat de mensch door de natuur slecht van werktuigen en wapenen voorzien is." GALENUS breidt deze redenering nog meer uit, en stelt daarbij het redelijk verstand der menschen tegenover de aangeboren kunstvaardigheden der dieren, welke de mensch ontbeert. Het ligchaam van den mensch is geenszins zoo gewapend als dat van vele dieren, maar daarentegen bezit de mensch één werktuig, dat hij tot alle mogelijke verrigtingen gebruiken kan. Even zoo bezit ook de mensch

de natuurlijke kunstvaardigheden der dieren niet, maar in de plaats daarvan bezit hij de Rede, door welke hij meer vermag dan eenig dier [1]).

Terwijl ik hier ARISTOTELES en GALENUS aanhaal, mag ik niet verzwijgen, dat het groote aandeel, hetwelk de duim neemt aan de verrigtingen der hand, door de Ouden reeds zeer goed is gewaardeerd geworden. Zoo merkt ARISTOTELES uitdrukkelijk aan, dat de hand de eigenschap van dát werktuig te zijn, wat men wil dat zij zijn zal, niet zoude bezitten zonder den duim, die, zegt hij, zoo sterk is als al de overige vingers te zamen, en de voorwerpen omvat van de tegenovergestelde zijde, als de overige vingers. Zonder duim, voegt hij er bij, zouden die andere vingers bijkans onnut zijn.

De voet mist, gelijk wij zagen, die eigenschappen, die de hand tot een zoo voortreffelijk en tot allerlei doeleinden te gebruiken werktuig maken; de voet dient dan ook om op te staan en te gaan. De mensch staat, gelijk ik (bladz. 50) vermeldde, met den voetzool op den grond. Dit vereischt eenige toelichting. De viervoetige zoogdieren worden ten aanzien van de wijze, waarop hun ligchaam op hunne voeten rust, onderscheiden in *vingerloopers* en *zooltreders*. De eerste, die het grootste aantal uitmaken, rusten bij het gaan of staan óf op de ondervlakte der teenen en de uiteinden der middenvoetsbeenderen, zooals b. v. de Leeuw (fig. 13, *n* en *w*) óf op de punten der teenen, zooals b. v. het

Fig. 13.



[1]) *De usu partium c. h.*, Lib. I. Cap. IV. — Het geheele eerste boek van dit werk van GALENUS is eene beschouwing van de hand.

paard, het hert, de koe, enz. De zooltreders daarentegen rusten met de voetzool op den grond, gelijk b. v. het geval is met den beer (fig. 14).



Fig. 14. *Voet van den beer.*

De mensch heeft in dit opzigt de meeste overeenkomst met de zooltreders, en is ook, strikt genomen, een zooltreder, even als de beer. Doch ook hier vertoonen zich bij hem zekere eigenaardigheden, die ik niet met stilzwijgen mag voorbijgaan. Bij den beer en bij alle zooltredende viervoetige dieren raakt nagenoeg de geheele oppervlakte van de voetzool den grond aan; bij den mensch, althans wanneer hij een welgevormden voet bezit, rust de voet alleen van voren, namelijk met den voetbal (het voorste eind der middenvoetsbeenderen) en de ondervlakte der teenen, — en van achteren met den hiel op den grond, ten gevolge waarvan het midden van de voetzool, het holle van den voet, gewelfd is en den grond niet raakt, zoodat er, — wat de Arabieren als een vereischte voor een volkomen welgemaakten voet beschouwen, — tusschen den voetbal en den hiel water heen kan vloeijen, zonder de voetzool te bevochtigen.

Dat de beer, omdat hij een zooltreder is, gemakkelijker op de achterste pooten leert gaan, dan b.v. een hond, en die opgerigte houding ook langer kan uithouden, is niet moeijelijk te begrijpen. De mensch kan echter iets, wat de beer en de overige zooltredende dieren niet kunnen; hij kan ook loopen op den voetbal alleen, dat is, op het vóóreinde der middenvoetsbeenderen of eigenlijk vooral van het middenvoetsbeen van den grooten teen, en ofschoon dit geen loopen op de teenen is, gelijk men het in het dagelijksch leven verkeerdelijk noemt, zoo zijn het toch de teenen, die bij deze wijze van loopen den gang minder waggelend en onzeker maken. Eene zekere toenadering tot de vingerloopers is hierin niet te miskennen, te weten tot die vingerloopers, die evenals de leeuw, de hond, de kat, hun ligchaam doen rusten op de voorste uiteinden der middenvoetsbeenderen, — niet tot die, welke, evenals het paard en het rund, op de spitsen der teenen gaan, iets, wat de mensch niet in staat is te doen.

Men heeft beweerd, dat er geen wezenlijk verschil tusschen de hand en den voet zou bestaan, — dat de menschelijke voet met even veel regt eene hand kon worden genoemd, omdat men met hem voorwer-

pen kan aanvatten en onderscheidene zaken verrigten, — waaruit dan volgen zou, dat de kenmerkende eigenschap van den mensch, van een tweehandig en tweevoetig wezen te zijn, zou moeten vervallen, en de mensch een vierhandig dier zou wezen, even als de apen. Voor deze opvatting wordt ongeveer het volgende aangevoerd. Bij ons, wier voeten reeds van de eerste jeugd af aan gestadig in schoenen gekerkerd en te zamen geperst worden, bezitten de teenen, en zelfs de groote teen, weinig beweeglijkheid. De groote teen wordt van zijne natuurlijke rigting afgeleid, sluit zich digt tegen de andere, en verliest door gebrek aan oefening zijne beweegbaarheid. Bij die volken daarentegen, die gestadig barrevoets gaan of althans eene minder sluitende voetbekleeding dragen, wijkt de groote teen veel meer af van de overige teenen, is bewegelijker, en dient dan ook tot onderscheidene doeleinden. In China zijn schuitvaarders, die door middel van den grooten teen de riemen vasthouden. De Berbers ten zuiden van Egypte, de Abyssiniërs, vele negerstammen houden, te paard rijdende, den teugel met den grooten teen vast; dezelfde Berbers beklimmen den mast der Nijlschepen door een der touwen met den grooten teen te vatten. De wevers in Senegambië gebruiken dien teen bij hun arbeid, zoo ook in Amerika, aan de oevers van den Uraguay, de Carajas, die er bovendien nog een ander gebruik van maken, namelijk om de hen bezoekende reizigers te bestelen met eene behendigheid, die een Europesche zakkenroller hun zou benijden. In Brazilië, in de provincie Matto-Grosso, werpen de Guaycuru's, een bij uitstek paardrijdende en jagende stam, de bola onverschillig met den voet of de hand. Hoe vele voorbeelden bestaan er overigens van menschen zonder handen of armen, die met de voeten allerlei bezigheden konden verrigten, welke gewoonlijk door de handen worden ten uitvoer gebragt: trommelslaan, den boog spannen, pistolen afschieten, den sabel hanteren, met kaarten of dobbelsteenen spelen, geld tellen, een draad door het oog eener naald steken, — schrijven, schilderen zelfs, getuige de zonder armen geboren Fransche historieschilder DUCORNET! Waaruit men dan zou mogen opmaken, dat er ten onregte zulk een groot onderscheid tusschen de hand en den voet gemaakt wordt; dat de voet door de natuur even goed als

de hand bestemd is om voorwerpen aan te vatten en tot allerlei doeleinden als werktuig te worden gebruikt ; en dat dus het kenmerk der tweehandigheid van den mensch geene waarde bezit [1]).

Deze zwarigheid kan, dunkt mij, zonder veel moeite worden opgelost. Indien het verschil tusschen den voet en de hand enkel en alleen dáárin bestond, dat de duim zeer bewegelijk en tot het aanvatten van voorwerpen geschikt, de groote teen dit daarentegen niet is, dan zoude die tegenwerping eenige kracht hebben, daar het niet te ontkennen is, dat, zoo onze voeten door de schoeisels, die wij dragen, niet misvormd waren, en wij onze voeten ook nog in iets anders dan in gaan oefenden, de groote teen zeker grootere bewegelijkheid zou toonen, en tot het een en ander zou kunnen worden gebruikt Maar dáárin alleen ligt het verschil van de hand met den voet geenszins. Het groote verschil ligt hierin, dat de duim opponibel is aan de overige vingers, en de groote teen niet; en dat de vingers de toppen tot elkander kunnen brengen en zich in den handpalm omvouwen, terwijl de teenen tot iets dergelijks onvermogend zijn. En het is dáárin dat het karakter der hand, als uit zijn aard actief aanvattingswerktuig gelegen is, — een karakter, dat de voet mist en altijd zal blijven missen. Ik geloof niet, — en ik weet ook niet, dat er ooit voorbeelden van zijn aangevoerd, — dat men het met de meeste inspanning en oefening ooit zoo ver zal kunnen brengen, dat de teenen zich met de toppen in de voetzool ombuigen; trouwens het aanvatten van een voorwerp zou dan toch nog zeer beperkt blijven. Nog minder zal men door oefening er toe kunnen geraken om de toppen van alle teenen bij elkander te kunnen brengen, even als wanneer men een klein voorwerp met de uiteinden der vijf vingers aanvat. En even zoo min zal het gelukken den grooten teen aan de overige teenen te opponeren. Den grooten teen allerlei bewegingen te doen uitvoeren, hem sterk

---

[1]) Zie o. a. IS. GEOFFROY SAINT-HILAIRE, *Histoire naturelle générale des règnes organiques. Tom II. Part.* 1, *pag.* 200, en G. POUCHET, *De la pluralité des races humaines*, *pag.* 57. — De bewering van BORY DE ST. VINCENT, dat de barvoetige »*résiniers*" der *Landes* opponible groote teenen zouden bezitten, is door opzettelijk onderzoek gebleken ongegrond te zijn.

af te voeren, of stijf tegen den tweeden aan te drukken, of schuins over of onder dezen heen te brengen, of hem zoo te buigen, dat men met hem alleen iets vasthouden kan, en door die bewegingen eenige verrigtingen uit te oefenen, die gewoonlijk het werk der hand zijn, — ziedaar wat door oefening mogelijk kan worden. Maar de onder- of palmvlakte van den grooten teen te doen drukken tegen de overeenkomstige vlakten der overige teenen, dit is, mijns inziens, eene vaardigheid, die door geene oefening kan worden verkregen. Ik heb voor mij liggen een blad met keurig pennewerk, in mijn bijzijn vervaardigd door een jongen Franschman, die, even als DUCORNET, zonder armen geboren was, en allerlei zaken geleerd had met zijne voeten te verrigten, vooral met behulp van den grooten teen. Van opponibiliteit van dien teen heb ik evenwel geen spoor bij hem waargenomen, en bij het aanschouwen van zijne kunststukken geloof ik niet, dat bij iemand het denkbeeld zou zijn opgekomen, »dat de voet toch eigenlijk eene hand was," — maar integendeel wel, dat ieder van zelf zou hebben moeten denken aan de groote moeite en inspanning, die het gekost moet hebben om het zóó ver te brengen. — In het algemeen bewijst alles, wat men aanvoert om den voet met de hand gelijk te stellen en het eigenaardig kenmerk van den mensch als tweehandig en tweevoetig dier te doen vervallen, niets anders, dan dat men, in sommige gevallen, den voet als eene soort van succursaal voor de hand gebruiken kan, even als wij, natuurlijk in veel beperktere mate, dit soms met de lippen doen, wanneer wij, de handen vol hebbende, daarmede iets vast houden en zelfs soms daardoor de vingers in hun werk te gemoet komen. Dit neemt echter niet weg, dat de hand volgens zijne geheele inrigting en den aard der bewegingen, die zijne deelen kunnen uitvoeren, een orgaan voor het tasten en aanvatten is, terwijl de voet, ook naar zijne inrigting en den aard zijner bewegingen, een orgaan is en blijft voor plaatsbeweging, bepaaldelijk voor het staan en gaan. Moge het nu ook mogelijk zijn en in sommige omstandigheden te pas komen den voet tijdelijk aan zijne eigenlijke hoofdbestemming te onttrekken en met behulp van hem eenige zaken te verrigten, die eigenlijk tot de functiën der hand behooren, dan maakt dit den voet evenmin tot eene hand, als de mogelijkheid om op han-

den en voeten te loopen, — dat ook somwijlen te pas komt, — de hand tot eenen voet maakt.

Er zijn ook dieren, die handen bezitten, en daartoe behooren, gelijk wij meer dan eens aanduidden, vooral en in de eerste plaats de apen. Want indien al enkele Duitsche schrijvers [1]) aan de handen der apen dien naam ontzeggen, en ze *Greifer* of iets dergelijks noemen, dan is dit slechts het uitvloeisel van eene al te ver gedrevene zucht om den mensch toch vooral in alle mogelijke opzigten, ook in een ligchamelijk opzigt, van de dieren af te scheiden; het is eene geheel willekeurige en eigendunkelijke scheiding van begrippen, welke evenmin te regtvaardigen is, als wanneer sommige anderen beweren, dat de dieren eigenlijk geen aangezigt, geen gelaat, maar slechts een snuit hebben. Wel is de duim der apen over 't algemeen korter; bij vele apen der Nieuwe wereld is de duim der voorste handen zoo kort, dat hij niet meer volkomen opponibel is; bij niet weinigen bestaan aan de voorste handen slechts sporen van een duim, of zelfs zijn die sporen alleen aan het geraamte der hand, en niet bij het levende dier, te ontdekken. Maar zelfs bij deze laatsten maken de lange, buigzame, hoogst bewegelijke vingers, welke die apen met de meeste behendigheid weten te gebruiken, die hand, ofschoon zonder duim, tot eene wezenlijke hand, zij het dan ook tot eene minder volkomene, dan die van den Orang-oetang, of van den Gorilla, of van den mensch [2]). — De apen evenwel bezitten, gelijk ook reeds meermalen is aangemerkt, *vier* handen; hunne achterste ledematen zijn, niet van voeten, maar van handen voorzien, even als de voorste. Dit is geheel in overeenstemming met hunne levenswijze; de apen toch zijn boombewoners, en het is slechts bij uitzondering, dat zij op den grond komen. De wijze van

1) B. v. de schrijver van het werk, getiteld: *Erster Versuch einer Begründung sowohl der allgemeinen Ethnologie durch die Anthropologie, wie auch der Staats- und Rechts-Philosophie durch die Ethnologie oder Nationalität der Völker.* Marburg 1851, — die op bladz. 308 van het eerste deel als onderscheidend kenmerk van den mensch o. a. opgeeft: *dass er allein im Besitz der Hand ist*, en daarbij voegt: *Die* Hand *ist das ausschliessliche Eigenthum des* geistigen *Menschen und es haben die Affen keine eigentlichen Hände.*

2) Men zie in de *Annales du Muséum d'histoire naturelle Tom. X*, de schoone afbeelding van de hand van den Gorilla.

plaatsbeweging, voor welke zij bestemd en geheel ingerigt zijn, is het klimmen, eene beweging, die zij, gelijk ieder weet, met voor den mensch onnavolgbare vlugheid en vaardigheid uitoefenen, en waarbij juist hunne vier handen, met welke zij de takken der boomen aangrijpen (sommige bezitten tot dat einde bovendien nog een grijpstaart), hun onmisbare diensten bewijzen. Opmerkelijk is het hierbij, dat bij zeer vele, zoo niet bij alle apen, juist de achterhanden tot grijpen en vasthouden het best geschikt zijn; vooral is dit zoo bij die, welke, gelijk ik boven zeide, geen of een weinig ontwikkelden duim aan de voorhanden bezitten. Deze zelfde apen hebben evenwel goed ontwikkelde, opponibele duimen aan de achterhanden; zij hebben dus geen opponibele duimen, waar de mensch ze bezit, en hebben ze wel, waar ze hem ontbreken. Ditzelfde geldt van de Bastaardapen, die wel vijf vingers aan alle vier de handen hebben, maar bij welke de achterhanden de meest ontwikkelde en opponibele duimen bezitten. — Maar er zijn bovendien nog dieren, die inderdaad tweehandig zijn; zij behooren tot eene der laagst staande afdeelingen der zoogdieren, te weten tot die der Buideldieren. Een aantal buideldieren namelijk bezit twee handen met opponibele duimen, — maar die handen zijn geplaatst aan de achterpooten!

Het aangevoerde is, naar ik meen, voldoende om het bezit van twee handen aan de bovenste en van twee voeten aan de onderste ledematen te doen erkennen als een kenmerkend en volstrekt verschil tusschen den mensch en de dieren.

In de derde plaats moeten wij thans eenen blik werpen op den opgerigten stand en gang des menschen, welken wij bij onze algemeene beschouwing des menschelijken ligchaams, als aan den mensch eigen, hebben leeren kennen. — Wanneer de mensch staat en gaat, wordt zijn ligchaam alleen door de onderste ledematen ondersteund, de wervelkolom is loodregt geplaatst en het hoofd balanceert op den top der wervelkolom. Het mag eenige bevreemding wekken, dat men het noodig heeft kunnen achten met vele redenen te betoogen, dat de mensch van natuur werkelijk bestemd is om met opgerigt ligchaam op

de onderste ledematen alleen, en niet met voorovergebogen ligchaam op alle vier de ledematen te staan en te gaan. Die bevreemding moet evenwel verminderen, wanneer men bedenkt, dat sommigen in vollen ernst beweerd hebben, dat de mensch eigenlijk op handen en voeten loopen moet, en dat het opgerigte gaan en staan voor hem eene aangeleerde en tegennatuurlijke houding is [1]). Tot wederlegging van deze zonderlinge bewering zou het genoegzaam zijn te wijzen op twee algemeen bekende en onwedersprekelijke feiten. Het eerste is, dat men nog nooit een volksstam ontdekt heeft, aan welken het loopen op handen en voeten eigen was, terwijl de geschiedenis en de overgeblevene gedenkstukken der oudste kunst ons leeren, dat, zoover wij in de eerste tijden des menschelijken geslachts kunnen terugzien, de opgerigte stand en gang altijd eene eigenschap der menschen is geweest. Het tweede feit, — dat misschien in den tijd, toen men het nog noodig oordeelde de kinderen door middel van leibanden, loopwagens, enz. loopen te *leeren*, niet zoo in het oog vallend was, als tegenwoordig, — is dit, dat het kind, zoodra de onderste ledematen daartoe de noodige krachten verkregen hebben, van zelf den opgerigten stand en gang aanneemt en nooit den viervoetigen, tot welken laatsten toch eenige neiging, of laten wij liever zeggen eene onoverwinnelijke neiging bij hem zou moeten bestaan, indien de mensch daartoe door de natuur bestemd en bij gevolg ook ingerigt was. Ik zeide, dat het kind nooit den viervoetigen stand en gang aanneemt; daarmede schijnt het kruipen van vele kinderen, vóór zij staan en loopen kunnen, in tegenspraak. Doch men merke wel op, dat het op handen en knieën kruipen iets geheel anders is, dan het op handen en voeten gaan. Dit laatste heeft dan plaats, wanneer men de palmen der handen en de ballen of de zoolen der voeten op den grond zet, zoodat het ligchaam den stand aanneemt ongeveer zooals in de nevensgaande figuur. Bovendien kruipen vele

---

1) Behalve anderen, in de ontleedkunde onervarenen, heeft, vreemd genoeg, PIETRO MOSCATI, hoogleeraar in de ontleed-, heel- en verloskunde te Pavia, deze dwaze stelling verdedigd in eene in 1770 te Milaan uitgegevene redevoering. Onder de geschriften, waarin de natuurlijkheid van den opgerigten gang en stand bij den mensch betoogd en gehandhaafd wordt, verdient eene eerste plaats G. VROLIK, *Dissertatio academica de homine ad statum gressumque erectum per corporis fabricam disposito. L. B.* 1794, 8°.



Fig. 15.

kinderen, misschien even vele als het wél doen, in het geheel niet, maar schuiven zich, vóór hunne onderste ledematen hun ligchaam kunnen dragen, al zittende over den grond voort. Het kruipen op handen en knieën is eene wijze van het ligchaam voort te bewegen, waarvan de mensch alleen gebruik maakt onder zekere bepaalde omstandigheden, die er hem toe noodzaken; die soort van gang is zelfs aan geen enkel zoogdier eigen.

Niettegenstaande nu de beide opgenoemde feiten inderdaad genoegzaam zijn om daaruit het besluit af te leiden, dat de opgerigte stand en gang den mensch natuurlijk zijn, en ik ook niet van voornemen ben hier breedvoerig te ontwikkelen, hoe de geheele inrigting van het menschelijk ligchaam met die eigenaardige wijze van staan en gaan in volkomene overeenstemming is, — ten aanzien waarvan ik naar de ontleedkundige en physiologische hand- en leerboeken verwijs, — zoo kan ik toch niet voorbij hier in korte trekken te wijzen op eenige eigenaardigheden van den menschelijken ligchaamsbouw, waaruit genoegzaam kan worden opgemaakt, dat het ligchaam des menschen voor den opgerigten gang en stand zeer goed, voor den gang en stand op vier ledematen daarentegen zeer slecht is ingerigt.

In de eerste plaats komt hier in aanmerking de plaatsing van het groote achterhoofdsgat, waardoor, gelijk wij weten, de plaats bepaald wordt, waar het hoofd op den top der wervelkolom staat. Deze plaatsing is zoodanig, dat het hoofd wel niet geheel in evenwigt staat op de wervelkolom, maar toch met weinige inspanning der nekspieren daarop in balans kan worden gehouden. Bij de viervoetige dieren staat het achterhoofdsgat veel meer naar achteren, aan het achtereind des schedels, volkomen in overeenstemming met de meer of minder horizontale rigting der wervelkolom, — en het staat, volgens de opmerking van DAUBENTON, des te meer achterwaarts, naarmate de dieren minder op den mensch gelijken. — De wervelkolom, op wiens top het hoofd rust en waaraan bovendien alle overige gedeelten van het ge-

raamte zijn vastgehecht, wordt, gelijk het geval zijn moet met eene regtstandige kolom, die het grootste gedeelte van den last des ligchaams torschen moet, naar onderen toe al breeder en breeder. De boven beschrevene sterke krommingen van de wervelkolom zijn, daar deze kolom zoo ver naar achteren gelegen is, eene voorwaarde voor het evenwigt des ligchaams.

Van veel gewigt is in dit opzigt de groote breedte en ruimte van het bekken. De heupbeenen (fig. 1 *r r.*) zijn breed, uitgehold, naar buiten uitstekende en alzoo zeer geschikt om bij den opgerigten stand de buiksingewanden te ondersteunen. Bij de viervoetige dieren kan het bekken hiertoe niet dienen; maar de heupbeenderen zijn dan ook smal, lang en plat. Door de breedte van het bekken bij den mensch en de lengte van den hals, waarop het kogelvormige dijebeenshoofd *t* is geplaatst, staan de onderste ledematen verder uit elkander en wordt alzoo de breedte der door de voeten gevormde grondvlakte des ligchaams zeer vergroot, en de stand daardoor zekerder en vaster gemaakt.

Vergelijken wij eindelijk de lange, dikke en zware beenderen der onderste ledematen met de zooveel kortere, dunnere en ligtere der bovenste, — de diepte van het heupgewricht en de stevige banden, waarmede het voorzien is, met de kleine, ondiepe gewrichtsvlakte en den slappen beursband van het, wel veel vrijer beweegbare, maar zwakkere en zeer aan ontwrichtingen blootgestelde schoudergewricht, — denken wij aan de krachtige bilspieren, waardoor de romp op de ledematen in evenwigt wordt gehouden, en die niet alleen dik, maar ook, wegens de groote oppervlakte des bekkens, waar zij hun bovenste aanhechtingspunt vinden, breeder zijn dan bij eenig ander dier het geval is, — aan de regtuit gestrekte knie, waardoor bij het staan het dijbeen loodregt op het scheenbeen rust, terwijl alle viervoetige dieren en de apen gebogene knieën bezitten, — aan de kuitspieren, die bij het gaan het geheele ligchaam opligten, en die bij den mensch veel grooter zijn dan bij die dieren, wier ligchaamsgewigt over vier ledematen verdeeld is, — eindelijk aan de breedte der voeten, die niet minder dan de breedte des bekkens er toe bijdraagt om eene breede en vaste basis voor het ligchaam te vormen, terwijl tevens die voeten tengevolge van de inrigting des heupgewrichts, door den mensch veel verder van elkander gebragt kunnen worden, dan door de

viervoetige dieren, waardoor het zijdelingsch evenwigt bij den mensch veel meer verzekerd wordt, dan bij die dieren, indien zij op de achterste pooten gingen, — dan moeten wij, dit alles wél overwegende, tot de erkentenis komen, dat het menschelijk ligchaam waarlijk tot den opgerigten stand en gang de noodzakelijke vereischten in volle mate schijnt te bezitten.

Een ligchaam kan dán alleen blijven staan, wanneer eene loodlijn, die van het zwaartepunt van dat ligchaam naar de aarde nederdaalt, valt binnen den omtrek van het grondvlak, waarop het ligchaam rust. Bij den volwassenen mensch, die regtop staat met de armen langs het lijf neêrhangende, ligt het zwaartepunt des geheelen ligchaams boven in het bekken; bij de viervoetige dieren ligt het hooger, of, hun stand in aanmerking genomen, meer naar voren. Het grondvlak, waarop het ligchaam rust, wordt omschreven door de buitenranden der voeten, en door twee dwarslijnen, die deze randen aan den voetbal en de hielen vereenigen. De betrekkelijk lage stand van het zwaartepunt bij den mensch heeft ten gevolge, dat hij in staat is om, zonder te vallen, den romp op de dijebeenshoofden zoo ver naar voren te buigen, dat hij met de dijen een regten hoek vormt. Bij het loopen is er een oogenblik op hetwelk de van het zwaartepunt afdalende loodlijn buiten den omtrek der grondvlakte valt, doch ook dadelijk wordt dan het ligchaam weder ondersteund door den naar voren gebragten voet. Die viervoetige dieren daarentegen, die zich op de achterste pooten kunnen oprigten, mogen dien stand, zoolang zij onbewegelijk blijven, eenigen tijd lang kunnen bewaren, daar de van hun zwaartepunt afdalende loodlijn dan nog binnen hunne grondvlakte blijft, maar wanneer zij voortgaan, vallen zij gedurig voorover, omdat die lijn dan elk oogenblik buiten die grondvlakte valt. Het gemakkelijkst gaan de apen en beeren op de achterste pooten: de eerste, omdat werkelijk de geheele struktuur van hun ligchaam die des menschen nadert, en zij dan ook van nature bestemd zijn tot regtop klimmen, zitten enz.; de laatste wegens de kortheid der pooten en de breedte der voetzool. Ofschoon dan ook de regtopgaande gang geenszins die wijze van gaan is, die voor de apen en beeren het gemakkelijkst én meest geschikt is, zoo nemen toch nu en dan én apen én beeren, wanneer de omstandigheden dit vorderen, ook uit zich zelven tijdelijk den opgerigten stand aan. Veel

minder gemakkelijk valt het regt op gaan den hond, gelijk aan alle gedresseerde honden duidelijk te zien is.

Stellen wij ons daarentegen een mensch voor, die niet op handen en knieën kruipt, maar werkelijk op handen en voeten loopt. Het zware hoofd, niet behoorlijk opgehouden door genoegzaam sterke nekspieren en banden, — want de nekband (*ligamentum nuchae*) der viervoetige dieren, door middel van welken deze hun hoofd opgerigt houden, ontbreekt wel niet geheel bij den mensch, maar is bij hem zeer zwak en voor dit doel volkomen ontoereikend, — zal naar beneden zinken, en althans, wegens de te ver naar voren geplaatste verbinding met den hals, niet dan met groote moeite en inspanning, en dan nog maar voor korten tijd, die houding kunnen bewaren, welke het in fig. 15 bezit, — waarvan, behalve het vermoeijende afhangen des hoofds, ook het gevolg zal wezen, dat de oogen meestal naar den grond gekeerd zullen zijn. Daar de beenen aanmerkelijk langer dan de armen zijn, — bij de viervoetige dieren heeft juist het tegenovergestelde plaats, — zal de rug, zelfs bij gebogene knieën, eene sterke helling van achteren naar voren bezitten. Dat de voeten van den mensch bestemd zijn en ingerigt om met de zolen op den grond te staan, evenals die van den beer (fig. 14) bewijst hun vorm en breedte; zij zijn bepaaldelijk *niet* er toe ingerigt om eene meer aan het loodregte grenzende rigting aan te nemen, zooals bij de vingerloopers het geval is, b. v. bij den leeuw (fig. 5, *n* en *w*). Indien nu echter de voeten bij een op vier ledematen gaanden mensch nedergezet worden, zooals zij behooren nedergezet te worden, en niet, zooals in fig. 15, op de wijze der vingerloopende dieren, dan moeten zij zoo digt aan de handen worden gebragt, dat de knieën nagenoeg in de okselholten komen, waarvan het gevolg is, dat de rug rondgebogen en de geheele voorvlakte des ligchaams als 't ware ineengedrukt zullen worden, waarbij dan het ophouden des hoofds nog veel moeijelijker valt, dan in de houding van fig. 15. Zulk eene houding, die dan toch inderdaad de houding is, welke de viervoetige mensch zou bezitten, kan met geene mogelijkheid lang worden bewaard. Voegt men nu hierbij den grooten afstand der schouders van elkander, — een gevolg van de breede, niet, zooals bij de viervoetige dieren, zijdelings zaamgedrukte borstkas, — waardoor de armen te ver van de middellijn des ligchaams afstaan om dit met eenige zekerheid te ondersteunen,

de betrekkelijke zwakte dier armen, en den bouw van het schoudergewricht, dat er geheel niet op ingerigt is om den last des ligchaams voort te bewegen, — dan geloof ik, dat men mij zal toegeven, dat de mensch, zoo hij tot het loopen op handen en voeten gedoemd was, een wezen zijn zoude, dat met veel meer regt een wanklank in de schepping zou kunnen genoemd worden, dan een zeker viervoetig dier [1]), dat men met dien naam betitelde, voor men bekend was geworden met de verwonderlijke harmonie, die er tusschen zijne levenswijze en zijn ligchaamsbouw bestaat.

Maar is de opgerigte gang en stand werkelijk eene uitsluitende eigenschap van den mensch, — is die gang en stand inderdaad iets menschelijks, dat den mensch als zoodanig kenmerkt tegenover de dieren? — Wanneer men zoo in het algemeen, zonder meer, beweert, dat de opgerigte gang en stand alleen den mensch eigen zijn, dat bij hem alleen de wervelkolom eene vertikale, bij de dieren daarentegen eene min of meer horizontale rigting bezit, — wanneer men zelfs de opgerigte houding en het naar boven gekeerde hoofd des menschen als eene soort van voorregt beschouwt, dat den mensch boven de dieren toekomt, als een symbool van zijne hoogere vermogens en verhevene bestemming, en misschien wel eenige honderdmalen bij deze gelegenheid geciteerde versregelen van OVIDIUS [2]) nog eens citeert, — dan beweert men niets meer of minder dan eene onwaarheid. De pinguin staat en loopt even regtop als de mensch, en zijne wervelkolom bezit een volkomen vertikalen stand. Vele zoogdieren nemen zeer dikwijls en voor geruimen tijd den opgerigten stand op de achterpooten met vertikale of nagenoeg vertikale wervelkolom aan; tot voorbeelden dienen de Springhaas (*Dipus*) en de Kangoeroe (*Halmaturus*). Ook de apen en de beeren staan nu en dan, gelijk ik aanmerkte, op de achterpooten, doch slechts voor zeer korten tijd. Er zijn dus dieren, die op de achterpooten staan en



Fig. 16. *Pinguin.*

[1]) De Luijaard (*Bradypus*). [2]) *Metamorph.* Lib. I, v. 84 sqq.

er zich op voort bewegen, en bij wie alsdan ook de wervelkolom eene vertikale rigting bezit. — Wanneer men echter den mensch vergelijkt met die dieren, die hem in andere opzigten het naaste staan, — en dit moet men doen, gelijk ik in het begin van dit opstel aanmerkte, — en dus den pinguin en alle overige vogels, die eene dergelijke ligchaamshouding bezitten, buiten rekening laat, — gelijk ook de springhazen en kangoeroes,



Fig. 17. *Kangoeroe.*

die, schoon zoogdieren, toch in elk opzigt te ver van den mensch verwijderd zijn, dan dat eene vergelijking van den mensch met hen, uit een anthropologisch oogpunt beschouwd, iets anders dan eene ijdele vernuftspeling zou kunnen wezen, — en dan verder de *gewone, hebbelijke stand en gang, die slechts door toevallige omstandigheden tijdelijk met eene andere ligchaamshouding en eene andere wijze van voortbeweging verwisseld worden*, vergelijkt bij den mensch en bij die dieren, welke ten aanzien van den algemeenen ligchaamsbouw in mindere of meerdere mate met den mensch vergelijkbaar zijn, dan staat het vast, dat de opgerigte stand en gang op twee ledematen met vertikale wervelkolom eene eigenschap is, die geheel alleen en uitsluitend aan den mensch toekomt.

»Maar de apen", zal welligt iemand zeggen, »en vooral die apen,

die den mensch het meest naderen, loopen toch wel op de achterste pooten, en worden dan ook vaak zoo afgebeeld." Er is zeker misschien geen aap, althans geen aap die tot de ware apen behoort, die niet, wanneer hij op den grond komt, soms voor een korten tijd een opgerigten stand aanneemt. Maar in den wilden staat bevinden zich de apen zelden op den vlakken grond; zij zijn boombewoners, en, gelijk ik boven reeds aanmerkte, hun ligchaam is, en meer bepaaldelijk zijn hunne ledematen geheel en al tot klimmen en tot het wonen op boomen ingerigt. Op den grond zijn de stand en gang op vier pooten hun gewone en hebbelijke stand en gang, en zelfs wanneer zij het noodig oordeelen zich op te rigten, ondersteunen zij zich gaarne door een boom of lagen tak met de voorhanden vast te houden. Worden zij genoodzaakt alleen op de achterpooten te staan en te loopen, dan doen zij dit niet met gemak, en die houding vermoeit hen. Geen wonder ook, daar zij altijd met sterk gebogene knieën staan, en het ligchaam nooit rust op den palm der achterhanden, even als bij den mensch op de voetzool, maar op den buiten- of pinkrand daarvan, waarom hun gang dan ook altijd moeijelijk en hompelend is, even als van een mensch, die op de buitenranden der voetzolen en met gebogene knieën gaat. Ook de allermeest op den mensch gelijkende apen, de Orang-oetan, de Chimpanzee en de Gorilla verlaten slechts bij gelegenheid de boomen, waarop zij leven, voor den vlakken grond, en wanneer zij dit doen, gaan zij waggelend en strompelend voort, met de rugvlakte van de vingers der voorhanden op den grond geleund, en dus inderdaad, even als alle andere apen, op vier pooten. Daar hunne armen evenwel zeer lang zijn, veel langer dan de achterpooten, zoo is daarvan het gevolg, dat de houding van den romp tot de vertikale nadert, en het dier alzoo, in de verte gezien, regtop schijnt te gaan [1]. Men heeft den gang van den Orang-oetan wel vergeleken bij dien van een oud man, die op krukken voortstrompelt.

Uit het gezegde volgt derhalve, dat de opgerigte stand en gang, onder die bepaling, welke ik daaraan zoo even verbond, eene wezenlijke en uitsluitende hoedanigheid van den mensch uitmaakt, — eene hoedanigheid, die hem alleen en aan geen enkel dier eigen is.

---

[1] Zie *Album der Natuur*, 1854, bladz. 128.

De wezenlijke eigenschappen des menschelijken ligchaams, die den mensch in een ligchamelijk opzigt van de dieren onderscheiden, zijn dus de volgende. Vooreerst, wat het hoofd aanbelangt, de sterke ontwikkeling der groote hersenen, en, in verband daarmede, het groote overwigt van den schedel boven het aangezigt, waarbij twee andere wezenlijk geheel menschelijke eigenschappen te voegen zijn, namelijk de gelijkheid der tanden met hunne schikking in eene onafgebrokene rij, en de groote veranderlijkheid der gelaatstrekken. Verder, ten aanzien der ledematen, het bezit van twee bij uitstek tot aangrijpen en vasthouden ingerigte handen aan de bovenste ledematen, en van twee bij uitstek tot ondersteuning van het ligchaam bij het staan en gaan geschikte voeten aan de onderste ledematen. Eindelijk de opgerigte stand en gang met vertikale wervelkolom. — En merken wij nu op, hoe naauw deze kenmerkende eigenschappen van het menschelijk ligchaam onder elkander zamen hangen. Het is, — wij merkten dit al dadelijk bij den aanvang op, — door de hoedanigheden van zijnen geest, niet door die van zijn ligchaam, dat de mensch zich van de dieren op zulk eene wijze onderscheidt, dat hij, zoo men wil, een op zich zelf staand organisch natuurrijk kan geacht worden te vormen en het voortreffelijkste wezen der aardsche schepping mag worden genoemd. Het ligchamelijk orgaan van dien geest, de groote hersenen, overtreffen dan ook in omvang die van al de dieren, zij het dan ook niet naar evenredigheid van het verschil in geestvermogens. Naar buiten openbaart zich die voorrang des menschen door het overwigt van den grooten, boven aan het hoofd geplaatsten schedel, waaronder het minder omvangrijke aangezigt, — de tot kaauwen dienende kaken, die tevens de organen der aan 's menschen lagere behoeften dienstbare zintuigen: reuk en smaak, insluiten, — als 't ware zich terug trekt en verschuilt. En niet alleen dat bij den mensch het verstandelijke beginsel op die wijze zijn overwigt over het zuiver dierlijke en ligchamelijke vertoont, maar het doet dit nog op eene andere wijze, door namelijk zelfs het aangezigt, het meest dierlijke deel des hoofds, binnen zijne spheer te trekken, en in zijne veranderlijke oppervlakte zich de inwendige veranderingen van het zieleleven te doen afspiegelen. Zullen echter 's menschen hoogere vermogens zich én ontwikkelen én zich waardiglijk naar buiten open-

baren, dan moest de menschelijke geest een werktuig bezitten, door middel van hetwelk hij in staat gesteld wordt om op de meest verschillende en veelzijdige wijze in te werken op al hetgeen hem omringt, — en dit werktuig bezit de mensch in de hand, dat, door zijn verstand bestuurd, bij hem alleen tot het werktuig aller werktuigen wordt. Doch zou de hand dit laatste in vollen nadruk en op de meest volkomene wijze zijn en blijven, dan moest zij ook alleen en uitsluitend gebruikt worden tot die verrigtingen, waarvoor zij eigenlijk bestemd is; elk werktuig toch is des te geschikter tot het doel, waartoe het bestaat, naarmate het meer bij uitsluiting ter bereiking van dat doel is ingerigt. Dit is de wet van de verdeeling van den arbeid, die wij alom door de natuur opgevolgd en in acht genomen zien, waar zij streeft naar het bereiken van de meest mogelijke volkomenheid. Daarom is dan ook de hand en zijn in 't geheel de bovenste ledematen niet, zooals bij de dieren, tevens tot gaan, of liever in 't algemeen tot plaatsverandering geschikt, maar alleen tot voelen, aanvatten en vasthouden, en dat op de meest verschillende wijzen. Hiervan zijn echter de opgerigte stand en gang een onmiddellijk en noodzakelijk gevolg, een stand en gang, die tevens aan den mensch het groote voordeel verschaffen, dat hij de handen steeds vrij heeft tot werken. Zoo zien wij juist die eigenschappen van den mensch, die hem naar het ligchaam van de dieren onderscheiden, in het naauwst en noodzakelijkst verband en in de schoonste overeenstemming staan met datgene, wat eigenlijk en inderdaad zijn hoogen voorrang boven de dieren uitmaakt, en het is daardoor alleen, dat die eigenschappen een belang verkrijgen, 't geen zij anders, alleen en op zich zelve beschouwd, niet zouden bezitten, — daardoor alleen, dat men geregtigd is ook 's menschen ligchaam te beschouwen als uitnemend en volkomen boven dat van de dieren.

Misschien bevreemdt het dezen of genen, dat ik geheel geen gewag heb gemaakt van twee zaken, die doorgaans als kenmerkend voor den mensch worden opgegeven, namelijk van 's menschen langzame groei en ontwikkeling, en van het bezit eener spraak. Ik merk daaromtrent het volgende aan.

De langzame groei en ontwikkeling des menschelijken ligchaams zijn in het geheel geene eigenschap, die den mensch bij uitsluiting eigen is. Zij staan bij elk zoogdier in evenredigheid tot den natuurlijken duur des levens, en zoo is het ook bij den mensch. Die zoogdieren, welke even oud of ouder worden dan de mensch, groeijen en ontwikkelen zich even langzaam of nog langzamer dan hij. — En wat de spraak aangaat, deze is voorzeker eene zuivere en volstrekt menschelijke eigenschap, die alle dieren missen. Maar dat de mensch wel en de dieren niet spreken, daarvan ligt de reden niet in een verschil van bewerktuiging der deelen, door welke de stem wordt voortgebragt en gearticuleerd, — want een wezenlijk verschil tusschen de spraakdeelen van den mensch en den aap bestaat er niet, terwijl bovendien de papegaaijen, de eksters en andere vogels overtuigend bewijzen, dat, zelfs bij eenig verschil in dit opzigt met den mensch, toch het uitspreken van woorden en zelfs van zinnen mogelijk is. Die reden ligt geheel en alleen dáárin, dat de mensch een redelijk wezen is en het dier niet, en de spraak eene openbaring is van de werkdadigheid van zijnen geest. Het bezit van spraak is dus afhankelijk, niet van eene ligchamelijke eigenschap, maar geheel en alleen van het bezit van hoogere zielsvermogens, dan bij de dieren worden aangetroffen, en behoort derhalve niet bij eene beschouwing van het ligchamelijk onderscheid tusschen den mensch en de dieren.

Tot besluit van mijne beschouwing des menschelijken ligchaams zoude ik nu eenige bijzonderheden mededeelen over de evenredigheden er van. Doch al ware het, dat ik niet vreesde door het nog langer voortzetten dier beschouwing misbruik te zullen maken van het geduld des lezers, zoude de ruimte mij daartoe thans ontbreken. Ik zal dus hetgeen ik over die evenredigheden hier wilde bijvoegen bewaren voor een later te plaatsen kort opstel, hetgeen des te minder zwarigheid in heeft, daar dat onderwerp uit zijnen aard als geheel op zich zelf staande kan worden aangemerkt.

LICHTBEELDEN;

DOOR

P. HARTING.

Licht! Heerlijkst gewrocht des Scheppers, wat ware de aarde zonder u!

Arme blindgeborenen, die het zoo kunstig gebouwde zintuig mist, waardoor de omringende wereld zich aan ons op de volledigste wijze openbaart, hoe diep zijt gij te beklagen! Voor u is het onweder slechts een rollend geluid, de zee slechts een bruisen, het schoonste oord gelijk aan den donkersten kerker, de heerlijkste kunstgewrochten slechts steen, metaal of doek; gij gevoelt den handdruk van hen, die gij liefhebt, gij hoort hunne stem, maar hun gelaat is u geheel onbekend, gij blikt niet in hun oog, gij kunt u zelfs geene voorstelling vormen van hetgeen wij gelukkigen »zien" noemen. Dag en nacht zijn voor u hetzelfde; hoogstens erkent gij de aanwezigheid der zon boven de kim aan hare koesterende warmte, maar het sterrenheir, dat aan den nachtelijken hemel flonkert, is voor u als niet bestaande. Uw verschiet reikt niet verder dan de toppen uwer vingers.

De ziende daarentegen ontvangt indrukken uit oorden, zoo verwijderd, dat de stoutste verbeelding de afstanden niet meer omvatten kan, en, waar de indruk te zwak wordt om merkbaar te wezen, daar wapent hij zijn oog, versterkt daardoor den indruk en dringt door tot in de verste ruimten des heelals of bespiedt eene wereld, die niet meer getast of gehoord kan worden, omdat de haar zamenstellende deelen daartoe veel te klein en de daarin plaats grijpende bewegingen veel te gering zijn.

De lichtstralen, die in ons oog dringen en daar het beeld doen ontstaan van de ons omringende voorwerpen, zijn als zoovele oneindig fijne draden, die ons met hen in onmiddellijk verband brengen. Wij tasten die voorwerpen als het ware met de uiteinden der gezigtsze-

nuw, die zich als een vliezig scherm achter in het oog uitbreidt. Wie heeft niet wel eens gewenscht sommige dier indrukken, dier beelden, welke zich kortstondig op zijn netvlies vormden, te kunnen vasthouden! Wel komt de verbeelding te hulp en toovert ons weder terug in heerlijke oorden, die wij eenmaal in verrukking aanschouwden, of roept de personen op, aan wie wij eenmaal vriendschap of liefde toedroegen, maar allengs verzwakt het herinneringsbeeld, het verbleekt en verdwijnt eindelijk, zoo het niet gesteund wordt door hulpmiddelen, die aan de verbeelding te gemoet komen.

Van daar het natuurlijk streven om wat het oog eenmaal gezien heeft, op de eene of andere wijze weder in blijvenden vorm terug te geven. Beeldhouwkunst, teeken- en schilderkunst zijn daaraan hun eersten oorsprong verschuldigd. Later mogen deze zich boven dit standpunt verheven en het ideale schoon tot hun doel gekozen hebben, aanvankelijk beoogden zij, even als ook nu nog elk beginnend kunstoefenaaar, niets meer dan eene nabootsing der natuur, zoo getrouw en zoo waar als beitel en steen, penseel en doek het veroorloven.

Doch wat al moeite, wat al tijd vordert zulk eene nabootsing! De reiziger, die eene schoone streek doortrekt, kan ten hoogste van sommige punten eene losse schets ontwerpen, waarin slechts eenige hoofdtrekken zijn aangegeven. Is hij een oudheidkundige, die in verre ondoorzochte streken de bouwvallen opspoort, welke tot hem spreken van volken, die eenmaal daar leefden en werkten, — is hij een natuuronderzoeker, die met een vorschend oog de hem omringende verschijnselen bespiedt of de dieren- en plantenwereld tot het onderwerp zijner nasporingen heeft gekozen, — of is het de mensch zelf, zijne zeden en gewoonten, die het meest zijne aandacht boeijen, — telkens zal die reiziger de kortheid van het leven betreuren, die hem aanspoort zich voort te spoeden, en slechts vlugtig gemaakte en daardoor vaak ontrouwe afbeeldingen worden door hem uit de ver verwijderde en met moeite en gevaar doorreisde landen teruggebragt.

Hoe veel rijker zouden de vruchten van zulk eene reis zijn, indien de reiziger een middel bezat om in weinige oogenblikken van alles, waarvan hij zulks wenscht, een volkomen getrouw beeld mede te ne-

men, dat den eenmaal ontvangen indruk met juistheid tot in de minste bijzonderheden teruggeeft.

Doch wat spreek ik van reizigers! Heeft niet elk, ook degene, die nimmer zijn vaderland verliet, binnen deszelfs grenzen veel, waarvan hij het beeld zoude wenschen te bewaren? Allen denken wij daarbij aan hen, die door liefde of vriendschap ons dierbaar zijn. Hunne beeldtenis vooral wenschen wij te bezitten, om ons hen nog levendig voor den geest te tooveren, wanneer wij van hen gescheiden zijn, hetzij door hun vertrek naar elders of wel door die laatste groote reis, waarvan niemand wederkeert. De schilderkunst is in staat ons verlangen te bevredigen, doch niet dan ten koste van aanmerkelijke opofferingen, zoowel van de zijde van hem of haar, die zich de vervelende uren der lange zittingen moet laten welgevallen, als van dengenen, die den bekwamen kunstenaar voor zijne moeite en talent beloonen moet. Het laatste vooral is oorzaak, dat slechts weinigen, die door de fortuin boven anderen begunstigd zijn, in het bezit kunnen geraken van welgelijkende portretten, en dat deze steeds betrekkelijk zeldzaam zouden moeten blijven, ten ware er een middel gevonden werd, om op eene zeer weinig kostbare wijze, binnen weinige oogenblikken, die beeldtenis als door de roede eens toovenaars te voorschijn te roepen.

En dat middel is gevonden! Mijne lezers hebben het reeds in hunne gedachten genoemd. Het is de Photographie, de Lichtteekenkunst [1]). Van al de belangrijke uitvindingen, waaraan onze eeuw zoo rijk is, heeft deze welligt de grootste toekomst. Zij is voorzeker niet de minst verwonderlijke. Nog slechts weinige jaren is het geleden, toen de mare zich als een loopend vuur door geheel Europa verbreidde: »een Franschman, DAGUERRE, heeft een middel gevonden om de beelden, die op het scherm der camera obscura ontstaan en tot daartoe vlugtig en voorbijgaande waren als schaduwen, vast te leggen, zoodat zij bewaard kunnen worden," en thans reeds is die kunst een tak van industrie geworden, die aan vele honderden, ja duizenden brood verschaft en strekt om het levensgeluk van honderdduizenden

---

[1]) Van φοτος (*photos*, licht) en γραφειν (*graphein*, teekenen)

te vergrooten. Zij is tevens het middel geworden voor den wetenschappelijken man, om grondiger vele verschijnselen der natuur te kunnen bestuderen, die te kortstondig van duur zijn om, op het oogenblik dat zij plaats grijpen, naauwkeurig onderzocht te worden, en zij wapent hem met een nieuw waarnemingsmiddel, waardoor hij dieper in de geheimen der schepping kan doordringen.

De uitvinding der photographie is niet om haar zelve alleen merkwaardig, zij is het ook, omdat zij een krachtig bewijs levert van de waarheid, dat uitvindingen en ontdekkingen, die aanvankelijk eene niet zeer gewigtige beteekenis schenen te hebben, somtijds in den loop des tijds die beteekenis erlangen, wanneer de gevonden feiten met elkander in een geheel onverwacht verband worden gebragt, dat de eerste ontdekkers niet in het minst vermoeden konden.

Voor omstreeks twee eeuwen vond de Napolitaan PORTA het algemeen bekende werktuig uit, dat den naam van »donkere kamer" of *camera obscura* draagt en niet anders is dan eene toepassing van de eigenschap, die alle lensvormig geslepen glazen of andere doorschijnende zelfstandigheden bezitten, van namelijk, door de vereeniging der lichtstralen achter de lens, beelden van de zich daarvoor bevindende voorwerpen te vormen, die dan op een scherm kunnen worden opgevangen. Jaren lang bleef deze camera obscura echter niet anders dan een aardig physisch speeltuig, zelfs ook nog, nadat (in 1722) CHESTER MORE HALL, een overigens in de geschiedenis der wetenschap onbekend Engelsch edelman, het middel had aangewezen, om de lenzen zoowel van dit als van andere optische werktuigen zoozeer te verbeteren, dat de daardoor gevormde beelden eenen vroeger ongekenden graad van scherpte erlangden, en zelfs de kleinste bijzonderheden der voorwerpen daarin werden teruggegeven.

Hoe menigeen, die vroeger de lichtbeelden aanschouwde, welke de van de voorwerpen uitgaande stralen, door tusschenkomst der lens, op het scherm of op het matte glas der camera obscura teekenden, zal niet den wensch bij zich hebben voelen oprijzen: och mogt die schilderij bestendigheid bezitten! Die wensch, vroeger schijnbaar eene hersenschim, is thans geheel vervuld geworden.

De zoogenaamde lichtstralen, waardoor het oog in staat wordt gesteld de zich daarbuiten bevindende voorwerpen waar te nemen, zijn in waarheid niet anders dan zich regtlijnig voortplantende trillingen of golvingen in eene oneindig fijne middenstof, die het heelal vervult en welke de natuurkundigen ether noemen. Het licht is in zooverre vergelijkbaar bij het geluid. Een geluid gevend ligchaam, eene muzijksnaar b v., trilt, en die trilling deelt zich mede aan de lucht, welker deeltjes in eene trillende of liever golvende beweging geraken, die, op het trommelvliesje in ons oor stuitende, dit mede in trilling brengt en daardoor de gewaarwording van het hooren doet ontstaan. Doch door diezelfde trilling der lucht kunnen ook andere voorwerpen in beweging worden gebragt. Leg op den houten of metalen zangbodem eener piano een kurken balletje of eenig ander ligt voorwerp en dit zal in springende beweging geraken. Ook het rammelen onzer vensterglazen, wanneer een hevige donderslag de lucht doet schudden, heeft geene andere oorzaak.

Even nu als trillingen der lucht in andere voorwerpen eene beweging kunnen doen ontstaan, evenzoo kunnen ook de trillingen in den ether, die men licht noemt, eene beweging opwekken in de ligchamen, welke door die trillingen getroffen worden. Het verschil van het geluid bestaat slechts daarin, dat de lichtgolvingen, in eene uiterst fijne stof plaats grijpende, ook slechts de allerkleinste deeltjes, die de ligchamen zamenstellen, in beweging brengen, en dat daardoor scheidingen en verbindingen van stoffen ontstaan, die men met een enkel woord: »scheikundige omzetting" noemt.

Deze scheikundige invloed der lichtstralen was reeds sedert eeuwen bekend, al had men er juist dien naam niet aan gegeven. Het verbleeken van vele kleuren aan de zon, waarop het bleeken van het linnen, van de gele was enz. berust, heeft geene andere oorzaak. Ook het ontstaan van de groene kleurstof in de bladeren en van de kleuren in vele bloemen en vruchten is een min of meer regtstreeksch gevolg van de scheikundige door het licht opgewekte bewegingen der stofdeeltjes, die de planten zamenstellen.

Een der bekendste photographen in Parijs (BAYARD) verhaalt, dat zijn vader, die vrederegter was in eene Fransche provinciestad en

groote liefhebberij had in het kweeken van geurige perziken, waarvan hij vervolgens de fraaiste aan zijne vrienden ten geschenke zond, de gewoonte had deze te merken. Daartoe bediende hij zich van de volgende kunstgreep. Hij omwikkelde de nog onrijpe perzik met bladeren; wanneer de vrucht hare volle grootte had erlangd, maar nog slechts eene geelgroene opperhuid bezat, ontdeed hij haar van het bladeren-omhulsel, opdat de zon haar beschijnen kon. Hij plakte er echter tevens de uit papier geknipte voorletters van zijn naam op, en terwijl nu de perzik door de koesterende zon gekleurd werd, geschiedde zulks niet onder het papier, en na verwijdering daarvan kwamen de aan de oppervlakte der vrucht zich door hunne bleekgele tint onderscheidende letters te voorschijn. Werkelijk had die Fransche vrederegter, welligt zonder zich daarvan bewust te zijn, eene niet onbelangrijke physische en physiologische proef verrigt; hij had de zonnestralen als penseel gebruikt en zijn naam gephotographeerd op een tijdstip, toen dat woord nog moest geschapen worden.

Het zijn echter geenszins alleen bewerktuigde stoffen, welke dien omzettenden invloed der lichtstralen ondervinden, ook sommige verbindingen uit het mineralen-rijk worden daardoor aangedaan. Het oudste daarvan bekende voorbeeld is het chlorzilver, eene verbinding van zilver en chlor, welke laatste stof ook een der bestanddeelen van ons keukenzout is. Giet bij eene oplossing van salpeterzuur zilver, gewoonlijk helsche steen genoemd, eene oplossing van keukenzout, en er zal een helder wit kaasachtig nederplofsel ontstaan. Dit is het chlorzilver, dat de alchymisten hoornzilver noemden. Bewaar dit witte nederplofsel, dat zich, na filtrering, afwassching en drooging, als een fijn poeder vertoont, in het volkomen duister, en het zal zijne witte kleur behouden, maar stel het bloot aan de inwerking van het zonlicht en binnen weinige oogenblikken begint het zich te kleuren, het wordt grijs, blaauwachtig zwart en eindelijk bijna geheel zwart. Naauwkeurig onderzoek heeft geleerd, dat daarbij eene ontleding plaats grijpt, dat namelijk een gedeelte van het chlor ontwijkt en het zilver als het ware streeft om tot den metaalstaat terug te keeren.

Deze opmerkelijke veranderingen in het chlorzilver worden echter niet door alle soorten van licht evenzeer te voorschijn geroepen. Ge-

lijk bekend is, bestaat het witte licht der zon uit eene vereeniging van stralen, die zich onderscheiden door hunne verschillende kleur en breekbaarheid, en welke door een glazen prisma van elkander kunnen gescheiden worden. Trouwens de regendroppels, wanneer zij door de zon getroffen worden, doen hetzelfde, wanneer zij ons het prachtige verschijnsel des regenboogs vertoonen. In dien regenboog en evenzeer in het door een prisma gevormde kleurenbeeld der zonnestralen, zien wij de afzonderlijke gekleurde stralen: rood, geel, groen, blaauw, violet, met onmerkbaar in elkander overgaande tusschentinten, in geregelde opvolging. Allen te zamen maakten oorspronkelijk het witte licht uit, doch toen zij het glazen prisma of de vallende regendroppels binnentraden, werden de stralen van hunnen weg in meerdere of mindere mate afgebogen, dat is, gelijk men zulks gewoonlijk noemt, gebroken. De roode stralen nu zijn de minst breekbare, dan volgen de gele enz.; terwijl de violette de grootste breekbaarheid bezitten.

Met deze grootere breekbaarheid der violette stralen gaat nu nog eene andere eigenschap gepaard: zij oefenen ook eenen veel krachtigeren scheikundigen invloed uit, dan de minder breekbare stralen. Deze merkwaardige bijzonderheid werd het eerst (in 1777) door den Zweedschen scheikundige SCHEELE ontdekt. Hij bezigde daartoe het reeds genoemde chlorzilver en zag de kleursverandering daarvan het snelst in de violette lichtstraal plaats grijpen. In 1801 herhaalden RITTER en bijna gelijktijdig met hem WOLLASTON deze proef en waren niet weinig verwonderd van te zien, dat het chlorzilver, geplaatst iets buiten de grenzen van het eigenlijk kleurenbeeld en wel voorbij de violette straal, zoodat er derhalve geen eigenlijk licht op vallen kon, toch gekleurd werd en wel nog sterker dan in het violette licht. Deze waarnemingen, nader getoetst en geduid, leidden tot het opmerkelijk besluit, dat het zonlicht, behalve de stralen, die eenen indruk maken op het netvlies in ons oog, zoodat wij de voorwerpen, vanwaar zij uitgaan, zien kunnen, ook nog andere en wel donkere stralen bevat, die scheikundige omzettingen kunnen te weeg brengen, maar voor ons oog onzigtbaar zijn. Nieuwere ontdekkingen hebben wel is waar geleerd, hoe men dit onder gewone omstandigheden onzigtbaar licht zigtbaar maken kan, doch

deze gaan wij thans, om niet te uitvoerig te worden, met stilzwijgen voorbij.

Het zijn derhalve niet de meest lichtgevende stralen, die de sterkste scheikundige werking hebben, maar veeleer zijn het andere stralen, andere trillingen des ethers, die, met de lichtgevende trillingen vermengd, de eigenlijke oorzaak zijn van de meer genoemde kleursveranderingen in het chlorzilver. Dit zoo zijnde, kan het ons dan ook minder verwonderen, dat er middelen bestaan, om die scheikundig werkende stralen van de overige af te scheiden. Laat men zonlicht vallen door een geel gekleurd glas, dan gaat een goed deel der lichtgevende stralen daardoor heen, terwijl daarentegen de scheikundig werkende worden buiten gesloten. Men zoude kunnen zeggen: eene plaat van geel glas is doorschijnend voor een gedeelte der eigenlijke lichtstralen, maar ondoorschijnend voor die, welke alleen eenen scheikundigen invloed uitoefenen.

Evenzoo zijn er sommige soorten van licht, bepaaldelijk lamp- en kaarslicht, die nagenoeg geene scheikundige werking hebben, in weerwil dat zij toch tamelijk wel verlichten.

Inderdaad is zulks voor de praktische photographie van het hoogste gewigt. Bestonden er geene middelen om de scheikundig werkende stralen buiten te sluiten, met behoud van de lichtgevende, of had alle licht een even sterken scheikundigen invloed als het licht der zon, dan zoude een groot deel der handelingen van den photograaph in het duister moeten geschieden, en men mag zelfs wel aannemen, dat in dit geval de kunst om lichtbeelden niet alleen te doen ontstaan, maar ook blijvend en duurzaam te maken, nimmer zoude uitgevonden zijn, en althans nimmer den trap van volkomenheid bereikt hebben, waartoe zij thans geraakt is.

Tot zoover reikte de kennis in het begin dezer eeuw. Men wist, dat het chlorzilver en andere stoffen door zekere stralen, in het witte zonlicht bevat, eene kleursverandering ondergaan. Wat wonder, dat sommigen op het denkbeeld kwamen, om daarvan partij te trekken. Werkelijk hebben in 1802 WEDGWOOD en de beroemde HUMPHREY DAVY zulks beproefd. Het gelukte hun lichtbeelden te doen ontstaan

op papier, leder, glas en porselein. Daarin waren echter uit den aard der zaak de beschaduwde of donkere gedeelten van het oorspronkelijke voorwerp wit en daarentegen de lichte gedeelten door eene donkere tint teruggegeven, of, zoo als men het in de kunstspraak noemt, de door hen verkregen beelden waren negatief, ongeveer even als een uit wit papier geknipt zoogenaamd schaduwbeeld, dat men op eene donkere oppervlakte legt. Bovendien konden de door hen verkregen teekeningen het daglicht niet verdragen. Zij moesten zorgvuldig in het duister bewaard worden en mogten alleen bij een kaarslicht worden beschouwd. Hun ontbrak namelijk een middel om dat gedeelte van het chlorzilver, hetwelk door de zon geene verandering had ondergaan, te verwijderen, zoodat het veranderde, dat is gekleurde, alleen achterbleef. Met andere woorden, zij vermogten de beelden niet te bevestigen, te fixeren, gelijk de photographen het thans noemen.

Zulk een bevestigingsmiddel werd in 1819 door hunnen niet minder beroemden landgenoot, Sir JOHN HERSCHEL, gevonden in een tot dusver tot schier geenerlei nuttige doeleinden aangewend zout, dat alleen zijne hem eigene plaats innam in de reeks der scheikundige verbindingen en als zoodanig onder de praeparaten bewaard werd. Het was de onderzwaveligzure soda. Eene oplossing van dit zout bezit het vermogen van al het onontlede chlorzilver op te lossen en dus te doen verdwijnen, terwijl het gekleurde, dat een gedeelte van zijn chlor verloren had, onveranderd achter blijft.

Met deze ontdekking was inderdaad de grond gelegd tot de geheele hedendaagsche photographie, te meer daar HERSCHEL vond, dat ook het iodzilver, dat, gelijk wij straks zullen zien, daarin van de meest uitgebreide aanwending is, met het chlorzilver dezelfde eigenschap deelt.

Nog een enkele stap, het gebruik namelijk van de camera obscura om het lichtbeeld te vormen, en de overbrenging van het eerste beeld op eene tweede oppervlakte, zoodat het van negatief positief werd, dat is, dat de lichten en schaduwen gelijk aan die van het natuurlijke voorwerp werden, — en de photographie ware twintig jaren vroeger uitgevonden geweest. Deze stap werd echter niet gedaan. HERSCHEL deed hetgeen, blijkens de geschiedenis der wetenschap, menigeen

reeds voor hem gedaan heeft, hij bleef ter halverwege staan, zelf onbewust van het hooge gewigt zijner vondst, waarvan hij al de gevolgen niet doorzag, en zoo moest Engeland de eer van eene der voortreffelijkste uitvindingen afstaan aan Frankrijk; de wereldberoemde natuuronderzoeker moest zich de kroon zien ontrooven door twee ongeleerde, geheel onbekende mannen, doch die met taai geduld jaren lang een enkel doelwit in het oog hielden, het door duizend kronkelpaden, soms langs allerlei dwaalwegen, allengs al nader en nader kwamen, totdat eindelijk de gelukkige overlevende met ARCHIMEDES zoude hebben kunnen uitroepen: Ik heb het gevonden! Ik heb het gevonden!

Die mannen waren JOSEPH NICÉPHORE NIEPCE en DAGUERRE. De eerste, in 1765 te Chalon-sur-Saône geboren van bemiddelde ouders, woonde als tweede luitenant een gedeelte des veldtogts in Italië bij, doch werd door ziekte genoodzaakt zijn afscheid te nemen en keerde in 1794 naar zijn vaderland terug. Met zijnen ouderen broeder, CLAUDE NIEPCE, die veel gereisd had, hield hij zich sedert dien tijd veelvuldig bezig met de toepassing van natuur- en werktuigkunde op de nijverheid, en verscheidene niet onbelangrijke uitvindingen der beide broeders hadden gedurende dit tijdperk plaats. Onder anderen werd door hen reeds in 1806 een toestel vervaardigd, waaraan zij den naam gaven van *pyréolophore*, welke op hetzelfde beginsel berustte als het in de laatste jaren zoo dikwerf besproken werktuig van ERICSON, namelijk de vervanging van den stoom door verwarmde en daardoor uitgezette lucht.

Omstreeks dezen tijd was ook de lithographie in Frankrijk ingevoerd, en JOSEPH NIEPCE begon zich daarop met ijver toe te leggen. Het schijnt, dat hij daardoor op het denkbeeld is gekomen, om gravuren langs photographischen weg te maken. Zijne eerste daartoe betrekkelijke proefnemingen dagteekenen van 1813.

Het was namelijk bekend, dat asphalt of jodenlijm, eene soort van aardhars, die op verschillende plaatsen in bergachtige streken wordt aangetroffen, door de werking van het licht veranderd wordt, dat het namelijk daardoor zijne oplosbaarheid in sommige etherische oliën verliest. Van dat beginsel uitgaande legde NIEPCE eene met vernis doorschijnend gemaakte plaat, eene gravure, lithographie of teekening, op

eene tinnen plaat, die vooraf met jodenlijm bedekt was. De zwarte gedeelten der teekening hielden het licht tegen, de witte daarentegen lieten het licht door, zoodat het zijnen invloed op de met jodenlijm bekleede oppervlakte kon uitoefenen. Werd dan, na eenige uren blootstellens aan het zonlicht, de tinnen plaat in lavendel-olie gedompeld, dan werd de jodenlijm, op de plaatsen waar zij onveranderd was gebleven, opgelost, terwijl daarentegen de veranderde, dat is, de door het licht onoplosbaar gewordene jodenlijm achterbleef. De plaat kon dan geëtst worden op dezelfde wijze, als zulks gewoonlijk geschiedt, namelijk door er verdund salpeterzuur, zoogenaamd sterkwater op te laten inwerken. Dit tastte alleen de ontbloote gedeelten der plaat aan, zoodat daardoor derhalve de donkere gedeelten werden uitgehold, de lichte partijen daarentegen verheven bleven.

Eerst verscheidene jaren later, t. w. in 1824, kwam NIEPCE op het denkbeeld om op gelijke wijze de beelden der camera obscura, in de plaats van reeds vooraf gemaakte afbeeldingen, te bezigen. Werkelijk gelukte het hem eenige aldus door het zonlicht gegraveerde platen tot stand te brengen, waarvan afdrukken konden worden genomen. Hij noemde deze door hem uitgevonden kunst »heliographie", zonteekenkunst.

Intusschen leefde er te Parijs een ander man, die zich met hetzelfde onderwerp bezig hield. Het was DAGUERRE, van beroep een decoratieschilder, die zich reeds eenigen naam verworven had door de uitvinding en daarstelling van het diorama. In 1825 vernam DAGUERRE toevallig van den optischen instrumentmaker CHEVALIER, dat deze eene bestelling had ontvangen tot vervaardiging eener verbeterde camera obscura voor JOSEPH NIEPCE. Tevens deelde CHEVALIER hem mede, dat het aan NIEPCE zoude gelukt zijn lichtbeelden op metalen platen te doen ontstaan.

Weinige dagen later schreef DAGUERRE aan NIEPCE, doch deze liet aanvankelijk zijne brieven onbeantwoord. Eindelijk echter, in 1827, voldeed hij aan de herhaalde dringende uitnoodiging en zond een zijner platen over. Korten tijd daarna bezocht NIEPCE Parijs en maakte daar voor het eerst persoonlijk kennis met DAGUERRE. De laatste vertoonde echter bij die gelegenheid niets, dat naar een photographisch beeld

geleek, en eigenlijk mag men wel veilig aannemen, dat DAGUERRE vóór zijne ontmoeting met NIEPCE nimmer een zoodanig beeld had daargesteld. Aan hem komt echter de verdienste toe van aan de tot daartoe door NIEPCE aangewende pogingen eene andere rigting te hebben gegeven. NIEPCE bezigde de photographie alleen om aldus metalen platen te verkrijgen, die geëtst konden worden, om later daarvan afdrukken te maken; DAGUERRE daarentegen zag het belang in van op de als scherm in de camera obscura gebezigde gevoelige plaat reeds dadelijk een waar beeld met alle zijne tinten, lichten en schaduwen te doen ontstaan, hetgeen door NIEPCE slechts langs eenen langen omweg, namelijk door opvolgende etsing en afdrukking en dan nog op zeer onvolkomene wijze, bereikt werd.

In 1829 kwam er tusschen hen beiden eene overeenkomst tot stand. Zij besloten verder de handen ineen te slaan en gezamenlijk te trachten het doelwit naderbij te komen. Eene reeks van proeven werd in het werk gesteld, doch nog vóór dat deze tot eene in alles voldoende uitkomst hadden geleid, namelijk in 1833, stierf NIEPCE in drieënzestigjarigen ouderdom. DAGUERRE zette nu alleen de proefnemingen voort, en op het laatst van 1838 had hij de methode gevonden, die naar hem genoemd is. Den 7den Januarij 1839 gaf ARAGO er het eerste berigt van aan de Fransche akademie. Nimmer heeft eenige uitvinding eene zoo algemeene verwondering gewekt als deze, nimmer is een naam spoediger op aller lippen geweest dan die van DAGUERRE, den gelukkigen overlevende van het tweetal, waarvan de andere bezweken was, vóórdat hij de vruchten van zijnen jaren langen arbeid kon inoogsten, waarbij hij zelfs zijn vaderlijk erfdeel had zien verdwijnen. NIEPCE, de eigenlijke grondlegger der photographie, stierf arm. Op voorstel der akademie verzekerde de Fransche regering aan zijnen zoon een jaarlijksch inkomen van 4000 francs en aan DAGUERRE, die zich op de schouders des eersten had opgeheven, een dergelijk ten bedrage van 6000 francs.

Het geheim werd toen geopenbaard. Ziehier waarin het bestond. Eene goed gepolijste zilveren plaat wordt blootgesteld aan de dampen van iodium, eene zelfstandigheid, die zevenentwintig jaren vroeger door BALARD in de asch van zeewier ontdekt was en sedert dien tijd alleen

een nuttig, ofschoon beperkt gebruik als geneesmiddel had gevonden, en thans een der onontbeerlijkste stoffen is geworden in elke photographische werkplaats. Het iodium vormt op de zilveren plaat eene dunne laag, bestaande uit eene verbinding van iodium met zilver. Dit iodzilver nu is eene voor het licht uiterst gevoelige zelfstandigheid. Wordt de daarmede bedekte zilveren plaat op de plaats van het scherm in de camera obscura gebragt, dan ondergaat het eene verandering, des te grooter naar gelang van de sterkte van het licht en van den tijd gedurende welken het daaraan blootgesteld is. Desniettegenstaande bespeurt men van die verandering niets, wanneer men, na de blootstelling aan de lichtstralen in de camera obscura, de plaat beschouwt. Het beeld bestaat echter reeds, doch het is nog verborgen, het moet nog te voorschijn geroepen worden. Daartoe wordt de plaat gebragt boven de dampen van verwarmd kwikzilver en nu, als door een tooverslag, ontwikkelt zich het vroeger onzigtbare beeld en vertoont zich duidelijk aan het oog. Nog echter zijn de omtrekken niet scherp, de schaduwen slechts even aangeduid, en bovendien zoude het beeld de blootstelling aan het daglicht niet verdragen. Legt men de plaat dan echter in de reeds vroeger door HERSCHEL tot hetzelfde doel aangewende oplossing van onder-zwaveligzure soda, dan lost zich dat gedeelte van het iodzilver op, hetwelk de inwerking van het licht niet ondervonden heeft. De metallische oppervlakte van het zilver komt op die plaatsen vrij en stelt bij eenen zekeren lichtinval, waarbij geene stralen regtstreeks van die plaatsen in ons oog worden teruggekaatst, de beschaduwde gedeelten daar, terwijl de lichte tinten worden voortgebragt door het uiterst fijn verdeelde kwikzilver, dat zich bij de verdamping alleen op die punten heeft vastgehecht, waar het iodzilver door het licht eene verandering heeft ondergaan.

Het opmerkelijkst in deze handelwijze van DAGUERRE is voorzeker de te voorschijn roeping van het beeld door blootstelling aan kwikzilverdamp. Hoe komt het, dat die damp zich niet over de geheele plaat gelijkmatig aanslaat, maar integendeel alleen daar, waar het iodzilver door het licht getroffen en gewijzigd is? Voorwaar eene moeijelijke vraag, waarop de tegenwoordige wetenschap slechts een onvoldoend antwoord kan geven. Zij kan alleen wijzen op talrijke andere geval-

len, waarin dampen door eene koude oppervlakte opgevangen, daardoor op zeer ongelijkmatige wijze in verdigten toestand worden opgenomen. Elk weet, dat eene glasoppervlakte, b. v. een spiegel, al is deze ook oogenschijnlijk volkomen rein, toch bij de beademing niet zelden vlekken en strepen vertoont, die alleen daardoor ontstaan, dat zich de waterdamp op die plaatsen niet heeft neêrgeslagen, omdat zij daar geene aanhechtingspunten vond. Dit is b. v. overal het geval, waar de geringste hoeveelheid van eene vette of olieachtige stof zich op de oppervlakte bevindt. Daarop verdigt zich de waterdamp niet, omdat er geene aanhechting, geene adhaesie tusschen water en vet bestaat. Beiden stooten elkander als het ware af. Zoo nu is het met meer andere stoffen. Voor eenige jaren wekte een vensterglas in eene herberg in een klein Zwitsersch dorpje groote verbazing, en geen wonder, want bij beademing vertoonde zich daarop het beeld der moedermaagd. Reeds geloofde menigeen aan een mirakel, toen het bleek, dat vroeger op dit vensterglas eene papieren beeldtenis der maagd Maria geplakt was geweest en er eenigen tijd vroeger van verwijderd was geworden. Gedurende de langjarige aanraking van het prentje met het glas, had dit laatste op sommige punten eene verandering ondergaan, die, onzigtbaar in den gewonen toestand, zigtbaar werd, zoodra er waterdamp zich op verdigtte, omdat deze zich niet vasthechtte op de veranderde plaatsen der oppervlakte.

Een ander voorbeeld ontleenen wij aan den nieuweren tijd. NIEPCE DE ST. VICTOR, een neef van den straks genoemden medeuitvinder der photographie, bevond, dat wanneer eene gegraveerde plaat of prent aan den damp van iodium wordt blootgesteld, dit zich alleen op de donkere, dat is, bedrukte gedeelten nederslaat. Neemt men dan een blad papier, dat met eene dunne laag van stijfselpap bestreken is en legt daarop de plaat, dan vormt zich het donkerblaauw gekleurde iodamylum op alle punten, waar de stijfsel met het iodium in aanraking komt. Het is duidelijk, dat men op die wijze een facsimile verkrijgt, hetgeen bij zeldzame gravures inderdaad eene nuttige toepassing kan vinden.

De photographische handelwijze van DAGUERRE, hoeveel bewondering zij ook teregt bij hare bekendmaking verwekte, was echter verre

van nog zoo volkomen te zijn, als andere methoden, die men thans gebruikt. Zij was de Minerva, uit het hoofd van Jupiter geboren, doch nog ongewapend, zonder schild.

Wij zagen toch, dat de lichte tinten in het beeld door zeer fijn verdeeld kwikzilver worden gevormd. Kwikzilver nu verdampt allengs, ook bij de gewone temperatuur der lucht, en het noodwendig gevolg hiervan was, dat elke gedaguerreotypeerde plaat slechts een kortstondig bestaan kon hebben. FIZEAU leerde, hoe men in dit gebrek voorzien kan, door het beeld met een dun laagje goud te overdekken. Het is voldoende daartoe over de plaat eene oplossing van chlorgoud vermengd met onder-zwaveligzure soda te gieten en daarop de plaat even te verwarmen; het herleide goud, dat zich uit de oplossing afscheidt, bekleedt de oppervlakte als ware het een vernis en verhoedt de verdamping van het kwikzilver.

Maar bovendien was het er nog verre af, dat men naar de eenvoudige methode, zooals DAGUERRE haar had uitgevonden, goede portretten kon maken. De reden hiervan was, dat de geiodeerde zilverplaat daartoe niet gevoelig genoeg was voor den indruk van het licht, of liever, dat zij dien indruk niet snel genoeg opnam. Niemand kan de gedwongene, onveranderlijke houding, die voor het ontstaan van een goed photographisch portret het eerste vereischte is, gedurende 15 tot 20 minuten bewaren, vooral wanneer men daarbij nog door de brandende zon beschenen wordt. De eerste portretten, naar de methode van DAGUERRE vervaardigd, vielen dan ook zeer ongelukkig uit. Doorgaans was men wel genoodzaakt den persoon met gesloten oogen te photographeren, daar weinige lieden hunne oogen in het felle licht zoolang konden open houden. Om die reden was het eene gewigtige verbetering, door CLAUDET, een te Londen wonend Franschman, aangebragt, toen deze bevond, dat men, door bij het iodium, aan welks damp de zilveren plaat werd blootgesteld, andere stoffen te voegen, den indruk zeer aanmerkelijk kon versnellen, zoodat voortaan een goed portret binnen weinige seconden kon worden verkregen. Zulke den indruk versnellende stoffen zijn het chloriodium, het bromium, het bromcalcium, het chlorigzuur en nog andere stoffen, die opvolgend door verschillende photographen werden aanbevolen.

Nu had de daguerreotypie haar toppunt bereikt. Zij had al geleverd wat zij vermogt. Zij bragt de getrouwste beelden in een uiterst kort tijdbestek voort. Doch het toppunt van grootheid is soms de aanvang van het verval. Thans reeds, nog geen twintig jaren na de uitvinding, wordt de handelwijze van DAGUERRE schier door niemand meer toegepast; reeds behoort zijne kunst, zoowel als zijn naam, aan de geschiedenis. Men veroudert snel in onze eeuw!

Drie gebreken kleefden de daguerreotypien aan, gebreken, waarvan wel geene verbetering te hopen was. De eerste is de spiegeling der metaaloppervlakte, zoodat het beeld alleen onder gunstigen lichtinval goed zigtbaar is. Het tweede is de onmogelijkheid om daarvan afdrukken op papier of eenige andere stof te maken, omdat het metaal ondoorschijnend is, en hieruit vloeit als een onmiddellijk gevolg het derde der bedoelde gebreken voort, namelijk, dat het beeld altijd omgekeerd moet blijven, zoodat alles wat regts is links en alles wat links is regts komt. Voor portretten is dit van minder belang, verondersteld namelijk, dat het gelaat van den geportretteerde behoorlijk symmetrisch is, doch in de afbeelding van een landschap, van een gebouw enz. spreekt het van zelf, dat alle voorwerpen in hunnen natuurlijken stand moeten zijn teruggegeven.

Vandaar dat men naar andere methoden uitzag, die, met behoud van alle de voordeelen der daguerreotypie, van deze gebreken vrij waren.

Wij moeten nu weder den blik naar Engeland wenden. Men heeft wel eens beweerd dat, hoewel de Engelschen weinige belangrijke uitvindingen gedaan hebben, zij bij uitnemendheid de gaaf bezitten om zich de uitvindingen van elders ten nutte te maken en deze in aanmerkelijke mate te verbeteren en voor praktische toepassing geschikter te doen worden. Met de photographie is dit in meer dan een opzigt het geval geweest, gelijk in het vervolg nog nader blijken zal, doch aan de andere zijde is het ook waar, dat op Engeland eene soort van fataliteit drukt, waardoor het verstoken blijft van de eer het eerst de eene of andere grootsche ontdekking of uitvinding wereldkundig te hebben gemaakt, alhoewel deze reeds werkelijk daar te lande gedaan was. Het is er mede gelegen als met het photographische beeld, dat op

de uit de camera genomen plaat werkelijk reeds bestaat, maar nog alleen de aanwending van een te voorschijn roepend middel behoeft om zich als een zigtbaar beeld aan elks oog te vertoonen. Elk herinnert zich hierbij den grootsten triomf, dien de wetenschap ooit behaald heeft, de ontdekking van de planeet Neptunus, door ADAMS en LEVERRIER beiden nagenoeg te gelijkertijd in den geest gezien en aan het hemelgewelf aangewezen. Iets dergelijks heeft ook plaats gehad met de photographie. Een Engelschman, TALBOT, had de vroegere proeven zijner landgenooten WEDGWOOD, H. DAVY en HERSCHEL weder opgevat. Hij ving hiermede aan in 1834, derhalve vijf jaren vóór dat de daguerreotypie bekend werd gemaakt, en juist op het tijdstip, toen hij zelf eene daarvan geheel verschillende photographische methode had uitgevonden, werd hij verrast door de mare, dat een Franschman hem het kind nog voor de geboorte ontroofd had.

Men stelle zich het onaangename gevoel voor, dat TALBOT, evenals eenige jaren later ADAMS, bezielen moest, in den tusschentijd die er verliep tusschen de eerste aankondiging en de latere bekendmaking der handelwijze van DAGUERRE door ARAGO. Gelukkiger echter dan ADAMS, voor wien slechts eene eenige planeet Neptunus denkbaar was, kon TALBOT nog hopen, dat de methode van DAGUERRE van de zijne verschilde en dat hem derhalve nog een sprankje van den roem der nieuwe uitvinding zoude overblijven. En zoo was het inderdaad. DAGUERRE photographeerde op eene zilveren plaat, TALBOT daarentegen op papier. Dit kon door vernis of was halfdoorschijnend worden gemaakt, en zoo was de mogelijkheid gegeven om afdrukken te verkrijgen, waarin alle de gedeelten zich op hunne ware plaats bevonden.

Weinige maanden na de bekendwording der handelwijze van DAGUERRE, gaf dan ook TALBOT openlijk berigt van de zijne, en daarmede opent zich inderdaad een nieuw tijdperk in de geschiedenis der photographie, waarvan de tegenwoordige toestand dezer kunst slechts de voortzetting is.

De talbotypie kwam met de daguerreotypie daarin overeen, dat in beiden de gevoelig gemaakte oppervlakte, waarop het lichtbeeld moest worden opgevangen iodzilver was, doch terwijl DAGUERRE dit bereidde,

door eene zilveren plaat boven iodium te houden, verkreeg TALBOT dezelfde stof door eene zoogenaamde dubbele ontleding van een zilverzout en van een iodiumzout. Wanneer bij eene oplossing van salpeterzuur zilver eene oplossing van iodpotassium, iodammonium of eenige andere iodverbinding gegoten wordt, dan wordt deze ontleed en het vrij geworden iodium vereenigt zich met het zilver tot een geelachtig wit in water onoplosbaar ligchaam, dat zich dus uit het vocht nederslaat.

Om dit iodzilver nu in eene dunne laag over papier uitgebreid te verkrijgen, heeft men niet anders te doen dan eerst een blad papier aan de eene zijde geheel te bevochtigen met de oplossing van een iodzout, hetgeen het beste geschiedt door het eenige oogenblikken te laten drijven op de oppervlakte der in eene vlakke schaal uitgegoten oplossing, het dan te laten droogen en het daarna in een vertrek, waar het daglicht buiten gesloten is, bij kaarslicht te leggen op eene oplossing van salpeterzuur zilver. Na eenige minuten is het blad papier gereed om in de camera aan het lichtbeeld te worden blootgesteld, waartoe het, om het vlak uit te breiden, op eene glasplaat gelegd wordt.

Neemt men nu, nadat de inwerking van het licht lang genoeg geduurd heeft, de glasplaat met het daarop uitgebreide papierblad uit de camera en beschouwt de met iodzilver bedekte oppervlakte bij kaarslicht, dan bespeurt men even weinig van het beeld als dit bij de daguerreotypie vóór de blootstelling aan kwikzilverdamp het geval is. Doch in plaats van deze laatste bewerking, die, gelijk wij zagen, op het verschillend aanhechtingsvermogen der door het licht al of niet veranderde gedeelten van het iodzilver door het kwikzilver berust, bezigde TALBOT een geheel ander, op zuiver scheikundigen weg werkend middel om het verborgen beeld te voorschijn te roepen. Hij overgoot namelijk de papieroppervlakte met eene oplossing van galnootenzuur, en dit, zich verbindende met het door het licht vrij geworden zilver, afkomstig van het ontlede iodzilver, deed nu, omdat de nieuw ontstane verbinding eene donkere kleur heeft, het beeld plotseling verschijnen. Er bleef dan niets over dan het onontlede iodzilver te verwijderen door het papier te leggen in een bad van onderzwaveligzure soda en daarop goed met water te wasschen, ten einde ook de laatste sporen van laatstgenoemd zout uit het papier te verwijderen.

Op die wijze werd echter een negatief beeld verkregen. Om daarvan nu een positieven afdruk te bekomen, waarin tevens het beeld weder regt gekeerd was, was niet anders noodig dan het negatieve beeld, nadat het papier vooraf met was of vernis halfdoorschijnend was gemaakt, te leggen op een ander blad papier, waarvan de oppervlakte bedekt was met chlorzilver, verkregen door opvolgende indompeling van het papier in eene oplossing van gewoon keukenzout (chlorsodium) en van salpeterzuur zilver. Aan het dag- en liefst aan het zonlicht blootgesteld, worden dan de heldere en dus het meeste licht doorlatende gedeelten van het eerste beeld door donkere in het zich nu vormende vervangen, en zoo vertoont zich dit tweede beeld als een positief beeld, waarin de schaduwen door donkere tinten worden teruggegeven. Ter verwijdering van het onontlede chlorzilver dienen dan wederom de oplossing van onderzwaveligzure soda en latere zorgvuldige en langdurige afwassching in water.

Natuurlijk kon men op die wijze een aantal positieve afdrukken van een enkel negatieve verkrijgen, en dit was niet een der geringste voordeelen der handelwijze van TALBOT boven die van DAGUERRE. Echter muntten de naar de laatste verkregen beelden nog zeer uit door de grootere scherpte der omtrekken, en nog jaren lang gaven velen daarom voor portretten aan deze de voorkeur. Wel onderging allengs ook de talbotypie, waaraan men ook wel den naam van kalotypie en van chartotypie gaf, eene reeks van verbeteringen, waarbij wij niet kunnen stilstaan om niet te uitvoerig te worden, doch zij zoude nimmer de daguerreotypie geheel verdrongen hebben, indien niet de reeds bovengenoemde NIEPCE DE ST. VICTOR in 1848 eenen nieuwen weg had ingeslagen ter verkrijging der negatieve beelden. Hij verving namelijk het papier door glas, bekleed met eene laag eiwit, waarin een iodiumzout was opgelost. Wanneer dan vervolgens, het eiwit gedroogd zijnde, de plaat in een bad van salpeterzuur zilver gedompeld werd, dan had men eene laag iodzilver op eene geheel doorschijnende oppervlakte. Dit was inderdaad het groote voordeel der vitrotypie of Niepçotypie, zooals deze nieuwe handelwijze naar zijnen uitvinder genoemd werd. Nu gelukte het werkelijk positieve beelden te ver-

krijgen, die alle deugden der beste daguerreotypen bezaten en bovendien de gebreken misten, die deze nog steeds aankleefden.

Echter had ook deze handelwijze hare eigenaardige nadeelen. De met geiodeerd eiwit bedekte plaat moest gedroogd worden, en dit vorderde veel tijd, terwijl het moeijelijk was de in voorraad bereide platen geheel voor opvallend stof te bewaren en het geringste stofdeeltje, dat zich op de gevoelig gemaakte oppervlakte bevindt, veroorzaakt een vlekje in het beeld. Bovendien was de met eiwit en iodzilver bekleede glasplaat merkelijk minder gevoelig voor den lichtindruk dan de geiodeerde zilverplaat. Voor portretten verdiende deze daarom nog althans in dit opzigt de voorkeur, terwijl ook de reiziger, die in den regel slechts korten tijd beschikbaar heeft, moeijelijk van de handelwijze van NIEPCE gebruik kon maken. Men beproefde het eiwit door lijm of gelatina te vervanhen, dat bij de bekoeling stolt en dus veel sneller vast wordt dan eiwit, doch ook dit voldeed slechts half, daar het niet gemakkelijk is eene groote oppervlakte met een volkomen gelijkmatig lijmbekleedsel te overdekken. Zoo stond de zaak, toen in 1851 ARCHER [1]) te Londen het eiwit of de lijm bij de vitrotypie verving door het collodion. Het collodion is niet anders dan eene oplossing van schietkatoen in ether en alkohol. Ziedaar dus de stof, die, eenige jaren vroeger door SCHÖNBEIN ontdekt en bestemd was om het buskruid in onze oorlogswapenen te vervangen, waarvoor het echter bleek ongeschikt te zijn, thans herschapen in een middel tot bevordering van de kunsten des vredes, tot opnemen der gelaatstrekken van hen, die ons dierbaar zijn!

De aanwending van collodion tot het hier beoogde doel is uiterst eenvoudig. Men voegt er eene oplossing van iod-potassium of van iodammonium bij, en van het aldus geiodeerde collodion wordt eene zekere hoeveelheid op eene vooraf volkomen gereinigde glasplaat gegoten, zoodat het zich daarover gelijkmatig uitbreidt, terwijl men het overtollige collodion laat afvloeijen. Om het ontstaan van strepen te

[1]) Er zijn nog anderen, die aanspraak maken op de eer van het eerst het collodion bij de photographie gebruikt te hebben. BINGHAM zoude het in 1850, LE GRAY reeds in 1849 hebben aangewend. Zeker schijnt het echter, dat eerst ARCHER daarin goed geslaagd is en de methode, die in de hoofdzaak dezelfde is als die, welke thans nog gevolgd wordt, heeft doen kennen.

verhoeden, beweegt men de plaat in eene loodregte rigting heen en weder en houdt haar dan horizontaal. Binnen weinige minuten is de collodionlaag door de verdamping van den ether en den alkohol vast geworden. Vervolgens dompelt men de plaat in de volkomen onzijdige oplossing van salpeterzuur zilver, beweegt haar daarin op en neder tot het vocht er geheel gelijkmatig over heen vloeit, en dan is zij gereed om in de camera te worden overgebragt en den indruk te ontvangen.

Met de aanwending van het collodion als drager van het iodzilver was de laatste groote schrede gedaan om de photographie te brengen op de hoogte, die zij thans bereikt heeft. Echter zijn nog verscheidene andere verbeteringen ingevoerd, die, hoewel van minder gewigt, toch mede bijdragen om tot zekerder uitkomsten te geraken. Zoo is het galnotenzuur als middel tot te voorschijn roeping van het beeld thans vervangen door het pyrogalluszuur of door zwavelzuur ijzeroxydul, beide in zwakke waterige oplossingen, waarbij een weinig azijnzuur en zwavelzuur zijn gevoegd. Beide deze stoffen munten boven het galnotenzuur uit door de grootere snelheid, waarmede zij het verborgen beeld op de plaat doen verschijnen. Ook is in het cyan-potassium eene tweede zelfstandigheid gevonden, die, even als de onderzwaveligzure soda, het onontlede zilverzout oplost en daardoor het beeld fixeert. Het werkt krachtiger en bezit bovendien het voordeel van de witte tinten helderder te doen uitkomen.

Nog een tal van middelen zijn aanbevolen, reeksen van recepten zijn medegedeeld, waaronder er verscheidene zijn, die met vrucht door den photograaph zullen worden gevolgd. Doch het was mijn doel niet hier te treden in de bijzonderheden der praktische photographie. Zij die daarvan meer wenschen te weten, moeten zich wenden tot de geschriften, waarin de verschillende werktuigen, handgrepen en aan te wenden stoffen met de noodige uitvoerigheid beschreven en vermeld worden [1]).

---

[1]) Als eene zeer goede handleiding, waarvan mij de bruikbaarheid bij ondervinding gebleken is, kan ik hier aanprijzen het boek van JULIUS KRÜGER, *Vademecum des praktischen Photographen*, etc. Dritte Auflage, Leipzig 1858. Ook het kleinere werkje van R. LE GRICE, *Erfahrungen auf dem Gebiete der praktischen Photographie* levert een voor den beginnende zeer voldoend overzigt. Er zijn nog een

Voor de groote meerderheid der lezers van ons Album is het alleen van belang eene algemeene voorstelling te erlangen van de wijze, waarop de lichtbeelden worden voortgebragt, die zoo teregt onze bewondering wekken. Door de aanwending van het geiodeerde collodion zijn alle vroegere handelwijzen, ook de daguerreotypie, geheel in de schaduw getreden, want ook het laatste voordeel, waarop deze zich nog beroemen kon, van namelijk onmiddellijk een positief beeld te leveren, wordt thans even goed, ja beter bereikt, door eene kortere blootstelling van de gevoelig gemaakte plaat aan het licht, waardoor een beeld ontstaat, dat wel is waar niet krachtig genoeg is om te dienen voor het maken van positieve afdrukken, maar daarentegen op eene zwarte oppervlakte gelegd of van achteren met zwarte verw of lak bestreken, zich dadelijk als een positief beeld vertoont, waarin de donkere tinten dan door het doorschemerend zwart verkregen worden. Ook in gevoeligheid, dat is in de snelheid, waarmede de indruk opgenomen wordt, laat deze handelwijze niets te wenschen over. Wanneer alle voorzorgen om wèl te slagen goed genomen zijn, dan is het thans mogelijk van een helder verlicht landschap, waarin de voorwerpen zich ver genoeg van de lens verwijderd bevinden, om de stralen nagenoeg in het hoofdbrandpunt te vereenigen, binnen een klein breukdeel eener seconde een beeld te doen ontstaan. Zoo is het dan ook begrijpelijk, hoe het mogelijk geworden is de baren eener woelende zee, voorbijtrekkende personen of rijtuigen, ja zelfs de baan van een voorbij vliegenden kogel photographisch af te beelden. Portretten vorderen echter altijd iets meer tijd, omdat de te portretteren persoon zich digter bij de lens bevindt en dus het vereenigingspunt der stralen minder lichtsterkte heeft. Eenige weinige seconden, van 3 tot 20, al naar gelang der verlichting, zijn echter voldoende om een positief beeld te erlangen, terwijl voor een negatief, dat geschikt is om afdrukken te maken, in den regel ongeveer de dubbele tijd gevorderd wordt.

Echter mogen wij bij de vermelding dezer snelheid, waarmede de lichtstralen de gevoelig gemaakte plaat aandoen, ook niet voorbijzien,

---

aantal andere geschriften over photographie, en zelfs zijn aan deze kunst reeds eenige journalen afzonderlijk gewijd.

dat de groote verbeteringen, die de camera obscura in de laatste jaren onderging, daaraan een belangrijk aandeel hebben. Algemeen wendt men thans, op het voorbeeld van CHEVALIER [1]), een stelsel van twee vereenigd werkende achromatische lenzen aan. Daardoor verkrijgt men het groote voordeel van een platter veld te bekomen, zoodat de beelden der voorwerpen, waarvan de stralen in zeer schuinsche rigting de lens binnen treden, zich niet verbogen en verwrongen vertoonen. Bovendien vervaardigt men lenzen van veel grootere afmeting dan vroeger, en het gevolg hiervan is eene veel grootere lichtsterkte van het beeld, dat op zijne beurt zich dan veel sneller op de gevoelige plaat afdrukt. Eindelijk heeft men de kunst gevonden om het vereenigingspunt der scheikundig werkende stralen, dat is van die, welke het beeld moeten voortbrengen, juist te zamen te doen vallen met het vereenigingspunt der gewone lichtstralen, die het zigtbare beeld op het matte glas vormen. Dit laatste vooral is als een groote vooruitgang te beschouwen, daar men bij het gebruik van eenen goeden toestel, die dit vereischte behoort te bezitten, thans zeker kan zijn, dat, wanneer zich het beeld scherp op de matte glasplaat vertoont, ook de daarvoor in plaats gestelde gevoelig gemaakte plaat zich op den juisten afstand van de lens bevindt, terwijl men vroeger genoodzaakt was het verschil tusschen de beide brandpunten door eenige voorafgaande proefnemingen te bepalen en dan dienovereenkomstig de lens iets nader tot de gevoelig gemaakte plaat te brengen dan tot de matte glasplaat, waarop het zigtbare beeld was opgevangen.

De scherpte der beelden, die bij goede instelling op eene gecollodioneerde glasplaat kunnen verkregen worden, is inderdaad bewonderingswaardig. Wanneer de gebruikte toestel goed is en men zich van een vergrootglas bedient om het beeld op de matte glasplaat gedurende de instelling te beschouwen, dan is het mogelijk in het photographische beeld zoovele bijzonderheden als het ware zamen te dringen, dat men daarvan geen spoor met het bloote oog ontwaart, terwijl zij echter,

---

[1]) Behalve dezen verdienen nog vooral ROSS te Londen, VOIGTLÄNDER te Weenen en EMIL BUSCH te Rathenow als vervaardigers van uitmuntende camera's genoemd te worden. Een werktuig des laatstgenoemden, waarvan ik mij sedert eenigen tijd bedien, laat niets te wenschen over.

bij het gebruik van eene loupe of van een mikroskoop, werkelijk blijken daarin aanwezig te zijn. Eene groep, uit verscheidene personen bestaande, kan b. v. in eene ruimte van niet meer dan een vierkante ned. streep worden gebragt. Hetzelfde kan geschieden met eene geheele bladzijde gedrukt of geschreven schrift. Als een slechts even zigtbaar stipje vertoont zich het beeldje aan het bloote oog, maar onder het mikroskoop worden de lettertjes even duidelijk, alsof men het bedrukte of beschrevene stuk papier voor zich had. Eene geheele correspondentie kan aldus onder den nagel van een vinger verborgen worden .gehouden. Reeds heeft men voorgeslagen om de opeengestapelde schrifturen der archiven in zulke miniatuur-photographiën te veranderen, ten einde aldus ruimte te winnen. Welligt zal men vroeger of later tot hetzelfde middel zijne toevlugt kunnen nemen, om voor den zich steeds uitbreidenden boekenschat in de reusachtige bibliotheken der Europesche hoofdsteden plaats te vinden!

Deze aanzienlijke scherpte der beelden is vooral voor den reiziger van belang, die geen tijd heeft, om alle de bijzonderheden van de door hem beschouwde voorwerpen naauwkeurig gade te slaan, maar nu in staat gesteld is later bij zijne tehuiskomst de door hem medegebragte photographische afbeeldingen op zijn gemak aan een naauwlettend onderzoek te onderwerpen. Een voorbeeld moge daarvan ten bewijze strekken. De baron GROS, wiens naam in den laatsten tijd algemeen bekend is geworden als de gevolmagtigde van Frankrijk bij de expeditie tegen China, was vroeger afgezant in Griekenland. Van daar naar Parijs teruggekeerd, bragt hij een aantal door hem zelven vervaardigde photographiën mede. Eene daarvan stelde den acropolis van Athene voor. Tot zijne groote verwondering nu ontdekte hij, bij eene beschouwing daarvan door de loupe, daarop eene vroeger niet door hem opgemerkte bijzonderheid. Op eenen steen, gelegen te midden der op den grond verstrooide overblijfselen van dit gebouw der grijze oudheid, was de hol uitgebeitelde omtrek van eenen leeuw, die eene slang verslindt, waarneembaar. De geheele teekening duidde aan, dat zij van zoo hooge oudheid was, dat zij tot het Egyptische tijdperk moest worden teruggebragt. Derhalve had op zevenhonderd uren afstands van Griekenland en van de eigenlijke plaats der waarneming,

de photographie eene tot dusverre onbekende bijzonderheid aan den dag gebragt, die voor de opheldering van een geschiedkundig feit welligt niet geheel onbelangrijk is.

De groote juistheid, waarmede alle de tinten van het voorwerp, de lichten en schaduwen, in het photographisch beeld worden teruggegeven, heeft het ook mogelijk gemaakt van hetzelfde voorwerp twee beelden te vervaardigen, elk beantwoordende aan het beeld, dat zich in een der beide oogen op het netvlies werpt en deze beelden nu gezamenlijk door het stereoskoop te beschouwen, zoodat beide vereenigd slechts éénen gezigtsindruk te weeg brengen.

Er zijn voorzeker weinige verschijnselen, die bij de eerste beschouwing meer treffen dan dit. Men ziet geene beteekende oppervlakte meer, maar ware ligchamelijke voorwerpen, als waren deze met de uiterste kunst in was geboetseerd of uit ivoor gesneden. Men ziet diepten en afstanden; in één woord, men ziet de natuur in het klein volkomen getrouw, zoo als elk haar door zijne beide oogen waarneemt. Zoo is het niet alleen de teeken- en schilderkunst, maar zelfs de beeldhouwkunst, die in de photographie eene mededingster heeft gevonden.

Bij de beschouwing der voortreffelijke voortbrengselen der hedendaagsche photographie, die reeds op menige tentoonstelling de bewondering van zoovelen hebben opgewekt, zoude men kunnen vragen: of deze kunst thans niet haar toppunt heeft bereikt? In de meeste opzigten mag die vraag toestemmend worden beantwoord. Nog één wensch blijft echter te vervullen, namelijk dat de photographische beelden ook de natuurlijke kleuren der voorwerpen mogten bezitten. Voor portretten trachten sommige photographen wel is waar dezen wensch te bevredigen door er later kleuren op te brengen, en men moet erkennen, dat er onder hen zijn, die zulks op eene wijze weten te doen, die inderdaad zulk eene photographie op een goed uitgevoerd miniatuur-portret doen gelijken, doch indien dit opbrengen van kleuren niet met de uiterste zorg en groote kunstvaardigheid geschiedt, dan wordt eene overigens voortreffelijke photographie daardoor monsterachtig leelijk.

Het middel te vinden om regtstreeks een in zijne natuurlijke kleuren prijkend lichtbeeld te verkrijgen is inderdaad de steen der wijzen der hedendaagsche photographie. Zal hij immer gevonden worden?

Voor eenigen tijd las men in de dagbladen herhaaldelijk het berigt, dat een Amerikaan, HILL genaamd, werkelijk het vraagstuk had opgelost, dat het hem zoude gelukt zijn de beelden der voorwerpen in hunne natuurlijke kleuren door de photographie te verkrijgen. Het is echter later gebleken, dat dit berigt eene onwaarheid behelsde, door HILL zelven met de onbeschaamdheid van eenen echten Yankee rondgebazuind, alleen met het doel, om inteekenaars te werven op een boek, waarin hij beloofd had zijne ontdekking te beschrijven, doch hetwelk, toen het verscheen, bleek niets daarvan te bevatten. Veel meer vertrouwen verdienen de reeds ten deele welgeslaagde pogingen van den meermalen genoemden NIEPCE DE ST. VICTOR. BECQUEREL had vroeger gevonden, dat eene in chlorwater gedompelde zilverplaat in het kleurenbeeld der zonnestralen eenige der daarin aanwezige kleuren opnam. NIEPCE gebruikt thans in plaats van chlorwater eene oplossing van zwavelzuur koperoxyd en een chlormetaal (chlorijzer, chlormagnesium). Werkelijk is het hem gelukt van bloemen en andere gekleurde voorwerpen ook beelden in hunne natuurlijke kleuren te verkrijgen, doch hij getuigt zelf, dat de kunst, die reeds bij voorbaat heliochromie is genoemd, nog in hare kindschheid is. De kleur, die het moeijelijkst teruggegeven wordt, is het groen, vooral het groen der bladeren. Een middel om zulke gekleurde beelden te fixeren ontbreekt mede nog, en zoolang dit niet gevonden is, verkeert de heliochromie nog op hetzelfde standpunt, waarop de photographie voor ruim eene halve eeuw stond. Men moet echter niet wanhopen; onze eeuw heeft zoovele wonderen gezien, dat wat heden nog eene onmogelijkheid scheen ligt reeds morgen eene werkelijkheid kan wezen.

Er zoude ons thans nog slechts overblijven hier te spreken over de nuttige toepassingen der photographie, doch deze zijn inderdaad zoo velerlei en zoo belangrijk, dat zij zich niet in de weinige bladzijden, welke mij nog overblijven, naar eisch laten behandelen. Men gevoelt het trouwens, een middel, dat veroorlooft zich de getrouwst mogelijke facsimile's te verschaffen, en deze naar willekeur te vergrooten of te verkleinen, moet wel eene zeer uitgebreide aanwending hebben, en tel-

kens meer erlangen, naarmate de kunst om het te gebruiken algemeener wordt.

Reeds bestaan op verschillende plaatsen photographische drukkerijen, reeds zijn verscheidene plaatwerken uitgegeven met photographische afbeeldingen, waarin de schilderstukken van groote meesters, gebouwen van den nieuweren tijd of uit de grijze oudheid, de uitstekendste voortbrengselen der beeldhouwkunst, enz. zijn nagebootst met eene waarheid, die de teekenpen nooit bereiken kan. Zelfs is reeds een reisverhaal verschenen, voorzien van stereoskopische photographiën, zoodat men dan ook bij het koopen van het boek een etui erlangt met een daarin bevatten stereoskoop. Ik bedoel namelijk het reisverhaal van PIAZZI SMYTH, die eenen geruimen tijd op den piek van Teneriffe doorbragt, voornamelijk met het doel om daar sterrekundige waarnemingen te doen, doch die een gedeelte van zijnen tijd ook aan de beschouwing van den merkwaardigen berg zelven wijdde en thans zijnen lezers de door hem ontvangen gezigtsindrukken heeft overgebragt op eene wijze, zooals geen reiziger voor hem gedaan heeft, maar ongetwijfeld na hem velen doen zullen [1]).

Van de toepassingen op graveerkunst, steendrukkunst, houtsnijkunst, en boekdrukkunst zwijg ik hier geheel. Maar wat in een Album der Natuur niet geheel met stilzwijgen mag worden voorbijgegaan, is het groote nut, dat de natuurstudie uit de photographie trekken kan.

Geen reiziger, die zich naar verre oorden begeeft, om daar de natuur en hare voortbrengselen te onderzoeken, zal voortaan verzuimen eene camera obscura mede te nemen; zij is voor hem een der onontbeerlijkste werktuigen geworden, en de kunst om er zich van te bedienen tot het maken van photographische afbeeldingen wordt in korten tijd geleerd. Ook heeft men reeds verscheidene middelen en handelwijzen bedacht om het photographeren op reis gemakkelijker te maken, zoodat al het daartoe benoodigde in eene kleine ruimte kan

---

[1]) Eene loffelijke vermelding verdient hier ook de door P. OOSTERHUIS te Amsterdam vervaardigde stereoskopisch-photographische titelplaat, welke gevoegd is bij den onlangs verschenen jaargang 1859 van den *Praktischen Volksalmanak*, te Haarlem bij A. C. KRUSEMAN uitgegeven.

worden gebragt en tevens een duister gemaakt vertrek, dat in de vrije natuur niet te vinden is, ontbeerlijk wordt gemaakt. Eindelijk komt den reiziger ook de kunst te stade van het overbrengen der collodion-beelden op gewast linnen, waardoor hij zich slechts van eenige weinige glasplaten behoeft te voorzien.

Hoe goed de photographie berekend is voor het afbeelden en vermenigvuldigen der afbeeldingen van verschillende natuurvoorwerpen, getuigt het plaatwerk, dat thans door ROUSSEAU en DEVERIA te Parijs wordt uitgegeven. Ik kan er bijvoegeu, dat ook ik mij sedert eenigen tijd met goed gevolg van hetzelfde middel tot het verkrijgen van afbeeldingen van verschillende anatomische voorwerpen bediend heb. Ook kan men wel met zekerheid voorspellen, dat binnen een niet lang tijdsverloop elk museum van natuurlijke historie, elke anatomie-zaal in het bezit van eenen photographischen toestel zal zijn. Voor het daarbij beoogde doel moet echter de gewoonlijk gebruikte toestel eenige kleine veranderingen ondergaan, waarvan de voornaamste daarin bestaat, dat de camera niet horizontaal, maar loodregt moet geplaatst worden, omdat de meeste anatomische voorwerpen slechts in liggende houding kunnen gephotographeerd worden. Tevens moet dan de toestel zoo worden ingerigt, dat het beeld zoo groot als en des verkiezende ook iets kleiner of grooter dan het voorwerp kan worden gemaakt. Voor eigenlijk vergroote beelden bedient men zich echter van een mikroskoop, terwijl de voorwerpen dan door het met behulp eener lens geconcentreerde zonlicht verlicht worden. Zulke mikroskopische photographiën zijn reeds door velen vervaardigd. Elders [1]) is hetgeen ten dien aanzien bekend is geworden, reeds door mij uitvoerig vermeld en tevens de beteekenis der photographie, als hulpmiddel tot verkrijging van naauwkeurige afbeeldingen van mikroskopische voorwerpen, nader uiteengezet. Ik voeg er hier derhalve nog slechts bij, dat ook ik thans het vroeger door mij beschreven portatieve zonmikroskoop met goed gevolg tot het vervaardigen van zulke mikroskopische photographiën, bij vergrootingen van 100 tot 900 maal, heb aangewend.

---

[1]) *De nieuwste verbeteringen van het mikroskoop en zijn gebruik, sedert* 1850. Tiel 1858, p. 138 en v.

Maar even als het vergroote, kan men ook het verkleinde beeld der voorwerpen photographeren, en ook dit komt niet zelden te stade aan hen, die de natuur in het groot bestuderen, maar genoodzaakt zijn de uitkomsten hunner waarnemingen in een klein bestek te concentreren. Een voorbeeld daarvan leverde de kolonel JAMES, die belast is met de vervaardiging eener uitvoerige typographische kaart van Groot-Brittanje. Een groot deel van deze kaart, namelijk al de gedeelten daarvan, welke steden, dorpen en bebouwde streken bevatten, was geteekend op de schaal van $\frac{1}{2500}$ of 25, 344 E. duim op de E. mijl. De overige gedeelten der kaart waren echter geteekend op de veel kleinere schaal van 6 duim, en men wenschte ten slotte de geheele kaart op de schaal van 1 duim op de mijl uit te geven. Zulk eene verkleining kan wel is waar door werktuiglijke middelen, pantographen, eidographen of proportiepassers, worden verrigt, doch zoude een zeer langdurigen arbeid gekost hebben. JAMES nu bezigde de photographie. Hij liet een paar zijner sapeurs daarin onderrigten, en toen zij de kunst verstonden, werd hetzelfde werk in betrekkelijk zeer korten tijd en met ter naauwernood het honderdste gedeelte der kosten, die er anders aan hadden moeten besteed worden, verrigt.

Evenals de geographie kan ook de geologie nut trekken van de vervaardiging van photographische beelden. Wanneer een schilder of teekenaar bergen afbeeldt, zal hij daarvan nimmer eene afbeelding maken, die aan de ware door den gezigtshoek gemeten grootte beantwoordt. In den regel zal hij deze veel te hoog teekenen. Voor eene schilderij, waar het hoofddoel is het effect terug te geven, dat het landschap op den beschouwer maakt, moge dit veroorloofd zijn, anders is het er mede gelegen, wanneer de geoloog zulke afbeeldingen uit het zuiver wetenschappelijk oogpunt verlangt. Dan is haar eerste en voornaamste vereischte: waarheid. Vooral is zulks van belang voor de afbeelding van vulkanen, van gletschers en van andere geologische verschijnselen, die gedurige veranderingen ondergaan. Photographische afbeeldingen daarvan, op onderscheidene tijden vervaardigd, zullen zonder eenigen twijfel de beste bron zijn voor eene geschiedenis dier veranderingen aan de aardoppervlakte.

Ook de meteorologie heeft de photographie te hulp geroepen. Te

Kiew en te Greenwich worden de aanteekeningen der zelfregistrerende instrumenten opgenomen door eene strook chlorzilver-papier, die door een uurwerk langzaam voortbewogen wordt. En indien het immer gelukt eene naauwkeuriger kennis te verkrijgen van de ware gedaante der wolken, van de wijze harer vorming en van de hoogte, waarop zij zich in het luchtruim bevinden, dan zal zulks wel voornamelijk aan de photographie te danken zijn, welke veroorlooft die kortstondige vormen vast te leggen en wel door verschillende waarnemers op verschillende plaatsen op een en hetzelfde oogenblik. Is dan bovendien de photographische toestel zoodanig ingerigt (hetgeen gemakkelijk uitvoerbaar is), dat zich op de plaat, die het beeld draagt, ook de hoogte boven den horizon laat aflezen, dan kan het niet moei jelijk vallen, bij eene vergelijking der verkregen afbeeldingen, de overeenkomstige gedeelten daarin te herkennen en daaruit zoowel de ware hoogte als de gedaante der wolken af te leiden.

Niet de minste vruchten mag zich de sterrekunde van de toepassing der photographie beloven. Trouwens dit kan wel niet anders in de wetenschap, die hare feiten alleen kan verzamelen door zien, door scherp en naauwkeurig zien, en die derhalve in een middel, waardoor de gezigtsbeelden met volkomen getrouwheid worden teruggegeven en voor volgende geslachten bewaard, eene hoogst gewigtige aanwinst moet erkennen. Elke teleskoop of verrekijker is eene camera obscura. Wanneer het beeldje, dat ontstaat in het vereenigingspunt der stralen van het objectief, wordt opgevangen op eene photographisch toebereide oppervlakte, dan zullen de beelden van zon, maan, planeten en vaste sterren zich daarop afdrukken, en, hetgeen voor de praktische astronomie vooral van gewigt is, op volkomen de juiste betrekkelijke plaats, die zij aan het hemelgewelf innemen. Door den kijker te voorzien van een uurwerk, heeft men het bovendien in zijne magt het beeld zoolang men wil op dezelfde plaats in het veld te houden, opdat het tijd hebbe den gewenschten indruk te maken. De sterrekundige kan des verkiezende van elken helderen avond of nacht gebruik maken, om een aantal photographiën te verzamelen en zijne metingen tot den volgenden dag of tot elk meer verwijderd tijdstip uitstellen. Zulke photographiën toch zijn voor hem even zoovele kleine sterrekaarten, doch

die boven de beste langs andere wegen vervaardigde sterrekaarten dit vooruit hebben, dat zij volstrekt naauwkeurig zijn. Dat werkelijk zeer kleine voorwerpen aan den hemel zich photographisch laten afbeelden, heeft BOND te New-Cambridge getoond, die aldus zelfs beelden van dubbelsterren heeft verkregen. De maan is reeds herhaalde malen gephotographeerd. Zelfs heeft WARREN DE LA RUE twee photographiën van onzen satelliet gemaakt, elke bij eenen verschillenden libratietoestand, zoodat beide nevens elkander geplaatst en dan door een stereoskoop gezien, de maan niet als een schijf, maar als een ware bol vertoonen. Dit is echter meer als eene vernuftige toepassing van laatstgenoemd werktuig, dan als eene wetenschappelijke aanwinst te beschouwen. Van meer belang is de vervaardiging van photographiën van zulke verschijnselen aan den hemel, die slechts van tijdelijken, voorbijgaanden aard zijn. Daartoe behooren de zonnevlekken, de overgangen der planeten Mercurius en Venus over de zon, alsmede de maan- en zoneclipsen. Hier kan bovendien de toestel zoo worden ingerigt, gelijk PORRO gedaan heeft, dat, op het oogenblik der ontblooting en wederbedekking der photographische plaat, door middel eener veer een verband ontstaat met een elektro-magnetisch uurwerk en zoo met eene op geene andere wijze te bereiken zekerheid het juiste oogenblik, waarop het beeld zich heeft gevormd, tot in breukdeelen der seconde worden aangegeven. Teregt heeft FAYE daarbij doen opmerken, dat aldus een der bezwaren, waaronder de praktische astronomie nog steeds gebukt ging, namelijk het bestaan der zoogenaamde persoonlijke fout, geheel kan worden opgeheven.

Voorwaar, indien wij thans terugzien op de groote diensten, welke de photographie in den korten tijd van haar bestaan reeds aan velerlei kunsten en wetenschappen heeft bewezen, dan mogen wij haar eene groote toekomst voorspellen. Zij heeft den kunstenaar met nieuwe hulpmiddelen, den man van wetenschap met nieuwe waarnemingsmiddelen gewapend, en niemand zal aarzelen haar te noemen: eene der gewigtigste en invloedrijkste uitvindingen, die, sedert het bestaan van het menschelijk geslacht op aarde, immer gedaan zijn.

BELANGRIJKHEID VAN ETHNOLOGISCHE KENNIS VOOR DEN SCHILDER EN BEELDHOUWER.

»In April 1849", verhaalt GLIDDON, »maakte mijn vriend, Dr. BOUDIN, op eene wandeling in den *Jardin des Tuileries*, mij opmerkzaam op een marmeren standbeeld, naar ik meen een Apollo, wiens beenen, gelijk hij teregt aanmerkte, die van een neger waren, terwijl het bovenste gedeelte des ligchaams zeer schoon was. Het vreemde hiervan vond zijne verklaring in de omstandigheid, dat de Parijsche beeldhouwer, zijne beurs wenschende te sparen, en voor het geld, dat hij er toe bestemd had, geen genoegzaam welgemaakten blanke kunnende vinden om hem tot »torso" te dienen, een knappen negerknecht huurde, die zich toen te Parijs bevond. Op de werkelijk schoone buste van dezen plaatste hij het verhevene hoofd van Apollo, — maar hij dacht niet aan de beenen! In October 1855 werden mij op de algemeene tentoonstelling te Parijs een paar schilderijen gewezen, vervaardigd door een Engelschen kunstenaar, en welke Spaansche onderwerpen voorstelden; zij waren onovertreffelijk wat rijkdom van kleuren en naauwkeurigheid van kostuum aanbelangt; maar, in spijt van baarden en sluijers, stelde elke man of vrouw een echte Engelsche boerenjongen of boerenvrouw voor. Zoo heb ik Chinesche gekleurde teekeningen gezien, voorstellende Engelsche officieren en dames, wandelende in den omtrek van Macaö gedurende den oorlog van 1841 tot 1842; zij waren uitnemend goed uitgevoerd, behalve dat al de oogen schuins stonden, en de Caucasische gelaatstrekken geheel in het Chineesch-Mongoolsche waren verloren gegaan." (NOTT *and* GLIDDON, *Indigenous Races of the Earth. Philad.* 1857, pag. 607.)

DE HONIGDAUW;

DOOR

H. C. VAN HALL.

Met veel genoegen las ik, in het *Album der Natuur* 1858, bl. 257—266, een stuk van den Hoogl. HARTING over bovengenoemd verschijnsel, dat zoo menigmaal verkeerd begrepen is en tot zoo geheel onderscheidene opvattingen aanleiding gegeven heeft. Ik herinnerde mij, nu 30 jaren geleden, dit zelfde onderwerp behandeld en den honigdauw toen vooral aan eene *uitzweeting* of *uitscheiding* (*excretie*) van een suikerachtig vocht uit de oppervlakte der meer of min ziekelijk gewordene planten toegeschreven te hebben [1]). Later heb ik leeren inzien, dat eene andere oorzaak van honigdauw, vroeger niet genoeg door mij gewaardeerd, de honigachtige stof namelijk, die door *bladluizen* wordt afgescheiden, mede zeer algemeen is. In mijne *Natuurlijke Geschiedenis van het Plantenrijk*, Leeuwarden 1852 (bl. 168), had ik dit opgegeven met de woorden: »Er is ook eene, bij ons niet zeldzame soort van honigdauw, die het voortbrengsel van dieren is, van de *bladluizen* namelijk, die de sappen uit de plant opzuigen en aan haar achterlijf, als eene suikerachtige stof, wederom uitwerpen."

Ik meen ook nu nog die *beide* oorzaken van honigdauw te moeten aannemen en ben daarin door onderscheidene eigene opmerkingen en de waarnemingen, die ik bij andere schrijvers daaromtrent vond, meer en meer versterkt.

De Hoogl. HARTING meent *slechts éene* dezer oorzaken en wel die,

---

[1]) *Gedachten over den Honigdauw*, in *Bijdragen tot de Natuurkundige Wetenschappen* III, bl 303—319 (Amsterdam 1828).

dat de honigdauw uit *bladluizen* ontstaat, te mogen aannemen [1]). Dat bladluizen oorzaak kunnen zijn van honigdauw wordt door vele oudere en nieuwere schrijvers, zooals RÉAUMUR, CURTIS, KIRBY en SPENCE [2]), MEIJEN [3]) enz., als uit éénen mond en op grond van naauwkeurige waarnemingen verzekerd, en men wordt daarin nader bevestigd door de belangrijke mededeelingen van den Heer HARTING, die in vele opzigten een helder licht over deze zaak heeft verspreid. Zijne waarneming toch over de in digte zwermen vliegende bladluizen, die in hare vlugt de genoemde zoetachtige stof laten vallen, komt mij zeer belangrijk voor en allezins ophelderende de reden van het werkelijk nedervallen van honigdauw uit de lucht, zooals dit door vele schrijvers opgegeven en door anderen, zonder genoegzamen grond, betwijfeld is. WIEGMANN [4]), die anders het ontstaan van honigdauw alleen aan de uitzweeting uit de plant zelve toeschrijft, zegt hieromtrent het volgende: »Er zijn intusschen enkele, in deze streken (Noord-Duitschland) hoogst zeldzame, gevallen bekend, dat eene zoete, kleverige, aan honigdauw volkomen gelijke vloeistof, met fijnen regen vermengd, werkelijk uit den dampkring nedervalt.... Twee dergelijke gevallen kan ik met zekerheid aanvoeren, daar ik het een zelf waargenomen en het andere vernomen heb van eenen bedaarden, verstandigen opmerker, den overleden medicinaalraad ZIZ te Mentz. De laatste schreef mij in 1823: »In het begin van Junij bevond ik mij met twee »vrouwen in eenen niet grooten tuin. Ik was aan het tegenovergestelde einde van den tuin en had niets opgemerkt; toen ik echter »bij de vrouwen kwam, verhaalden deze mij, dat zij zoo even honig»dauw hadden zien vallen, als hoogst fijne droppeltjes, in den zon»neschijn flikkerend en in de openingen tusschen de boomtakken »nedervallend. Alles wat zij, bij hun loodregt nedervallen raakten — »en ook dit alleen — was kleverig geworden en zoet van smaak.

---

[1]) Als ik het wel heb, komt in het stuk van den Heer HARTING bl. 258, regel 10 van onderen, eene kleine drukfout voor, die tot eenige misvatting aanleiding zoude kunnen geven. Men leest daar: *van de mieren.* Dit zal, dunkt mij, moeten zijn: *aan de mieren.* (Deze opmerking is volkomen juist. HG.)

[2]) *Inleiding tot de Entomologie* I, bl. 200—201.

[3]) *Pflanzen-Pathologie.* Berlin 1841, p. 225.

[4]) *Die Krankheiten der Gewächse.* Braunschweig 1839, p. 102—103.

»Zoo vond ik daar eenen hamer liggen, welks houten steel zeer kle-
»verig was, en op welks ijzeren gedeelte de droppelen duidelijk zigt-
»baar waren. Bladluizen waren niet aanwezig."

WIEGMANN zelf vond in 1822, evenzoo in het begin van Junij, op eenen namiddag, eene ongeveer een halve morgen [1]) groote afdeeling van zijnen tuin geheel met honigdauw bedekt. Niet alleen alle planten, zelfs de bitterste, *alsem* en *gezegende distel* niet uitgezonderd, maar ook alle nommerhouten, tuinbanken en de steel eener spade, die in den grond was blijven staan, alles scheen gelijkmatig met eene kleverige, zoetsmakende vloeistof overtogen te zijn, en buiten eene zekere grens was geen spoor daarvan meer te bespeuren. Den ganschen dag had men geenen regen bemerkt, en de grond van den tuin was volkomen droog.

In de *oekonomische Neuigkeiten* van 1819 verzekert A. S. V. in Hongarije, dat honigdauw op zoele, drukkende morgens uit den hemel nedervalt, eene prikkeling te weeg brengt in het gelaat en op de handen en reeds voor zonsopgang eene zekere onrust veroorzaakt bij de insekten, die buitengewoon brommend rondvliegen.

Deze en soortgelijke waarnemingen laten zich, naar mijn inzien, slechts op tweederlei wijze verklaren, of dat honigdauw van hooger staande boomen enz. afvalt, of dat vliegende bladluizen, gelijk in de waarneming van den Heer HARTING, die stof ontlasten. Ook hier in Groningen had ik, op den 15den Julij van dit jaar (1858), een overgroot aantal vliegende bladluizen gezien, zoodat men ze in bijna iedere straat dezer stad elk oogenblik op de kleederen enz. zag nedervallen. Ik had de talrijkheid dezer diertjes in verband gebragt met de vrij algemeene mislukking van *zomer-koolzaad*, *gele mostaard*, *koolrapen* en onderscheidene soorten van *kool*, die op de meeste plaatsen in de provincie Groningen door de bladluis bijna geheel vernield waren. Dat deze bladluizen in de vlugt eene honigachtige stof lieten nedervallen, heb ik niet opgemerkt, maar had er ook niet op gelet daar ik de gevleugelde bladluizen slechts ieder oogenblik op mijne lakensche kleederen zag nedervallen.

---

[1]) Een Duitsche *morgen* kan aan een ¼ bunder omtrent gelijk gesteld worden.

Het schijnt, dat de bladluizen niet de eenige insekten zijn, welke honigdauw vormen. Althans, volgens een berigt van NORDLINGER [1]), wordt de honigdauw op de sparreboomen — en het is bekend, dat de bijen veel honigdauw van de sparreboomen tot honig opzamelen — afgescheiden door *Coccus racemosus*; bij welke gelegenheid NORDLINGER ook meer andere insekten als oorzaak van honigdauw opnoemt.

De Heer HARTING t. a. pl. meent, dat geen honigdauw als eene uitzweeting van de oppervlakte der planten moet beschouwd worden, maar dat zij *alleen* aan bladluizen moet worden toegeschreven. Gaarne alle regt, zoo als ik zeide, latende wedervaren aan de laatstgenoemde oorzaak van het genoemd verschijnsel, geloof ik echter, dat dit niet noodzakelijk de eerstgenoemde oorzaak uitsluit, zijn ontstaan namelijk uit eene uitzweeting van de plant zelve. Hiervoor kunnen vele redenen worden bijgebragt, sommige van welke mij toeschijnen voldingend te bewijzen, dat de honigdauw ook, en wel zeer dikwijls, uit de plant zelve ontstaat.

Behalve hetgeen ook bij den Heer HARTING niet onopgemerkt is gebleven, dat namelijk zeer dikwijls zoetachtige stoffen aan de oppervlakte der plant worden afgescheiden, en andere zaken, die voor de waarschijnlijkheid, althans in vele gevallen, van den plantaardigen oorsprong des honigdauws pleiten, voer ik daaromtrent nog het volgende aan:

1) EINHOF zeide reeds, in een opstel over *meeldauw* en *honigdauw*, voorkomende in het *derde* deel van het *Archiv der Agriculturchemie* van HERMBSTÄDT, Berlin 1807, p. 420: »Iemand, die op heete zomerdagen door roggevelden gaat, kan om zoo te spreken, den honigdauw onder zijne oogen zien ontstaan, zonder dat ergens een bladluis te bespeuren is.”

2) Dikwijls ziet men van twee naast elkander staande gewassen het een door honigdauw bedekt, het ander daarvan bevrijd, zonder dat op het eerste een grooter aantal bladluizen dan op het tweede gevonden wordt.

3) Men vindt, zegt MEIJEN (*Pflanzen-Pathologie*, p. 223), boomen

---

[1]) *Agronomische Zeitung* 1855, p. 235—237.

in de opene lucht en in kamers, welke, dikwijls plotseling, over en over met honigdauw bedekt worden en men kan zich door bijomstandigheden daarvan overtuigen, dat deze stof noch uit de lucht gevallen, noch door bladluizen afgescheiden had kunnen zijn, omdat deze laatste niet aanwezig waren.

4) Er zijn jaren, dat de bladen van sommige boomen eene zoo overgroote menigte van een honigachtig sap uitzweeten, dat het droppelsgewijs van de boomen afvloeit. Dat eene honigachtige stof in zeer heete zomers van de bladen van den gewonen esch in de heetste deelen van Italië uitzweet, wordt door onderscheidene schrijvers opgegeven.

TARGIONI-TOZZETTI [1]) verzekert, dat de manna in Toskanen en Kalabrië ook wel uit de bladen van esschen en haagbeuken uitzweet. Ik zelf herinner mij vóór vele, vele jaren, op het dorpje Heikop bij Vianen, bij eene gansche rij der in Zuid-holland zoogenoemde *schietwilgen* (*Salix alba* L.), van de bladen een vocht droppelsgewijs te hebben zien afvallen, tijdens eene buitengemeen warme wedersgesteldheid. Ik was destijds echter nog zeer jong en heb toen verzuimd na te gaan, of die afdruppelende vloeistof suikerachtig van smaak was.

De opmerking der Ouden, dat vele boomen in warme landen somtijds eene honigachtige vochtigheid, die zij *elaeomeli* (olie-honig) noemden, en op olijfboomen, enz. bemerkten [2]), en de vorming van *manna*, eene suikerachtige uitzweeting op blad en schors of bij verwonding van de schors van *Fraxinus*- (Esch-) soorten in het Zuiden van Europa, staat met dit een en ander waarschijnlijk in naauw verband.

5) Belangrijk is de arbeid van L. C. TREVIRANUS [3]) *over de zoete uitzweetingen der planten.* Hij ontkent niet den door REAUMUR en anderen opgegeven oorsprong van honigdauw uit bladluizen, ja bevestigt dien door eigene waarnemingen, maar toont aan, dat de honigdauw ook, en dit zeer gewoonlijk, uit de plant zelve ontstaat. Een citroenboom bij hem in het najaar uit de opene lucht in een te warm en te droog

---

[1]) Aangehaald bij TREVIRANUS, *Vermischte Schriften*, IV, p. 89.

[2]) L. C. TREVIRANUS in *Vermischte Schriften anatomischen und Physiologischen Inhalts*, van hem en van G. R. TREVIRANUS, IV, (1821) p. 81—82.

[3]) *Vermischte Schriften*, IV, p. 81—94.

vertrek overgeplaatst, zweette aan de bovenste oppervlakte van alle zijne bladen droppels van een helder zoet vocht uit, zonder dat er een spoor van insekten, bepaaldelijk van bladluizen, op eenig deel der plant te zien was (p. 86—87).

Hij zag uitzweeting van een zoet vocht bij witblad-populieren, zoo zelfs, dat droppels vocht daar afvielen, op linden, wilgen, en op eene distelsoort, steeds aan de bovenoppervlakte der bladen en zonder dat er van insekten op deze gewassen iets te bespeuren was.

6) In een werk van J. RENNIE, *Wunder der Insektenwelt*, Leipzig 1835, wordt eene waarneming van JOHN MURRAY vermeld [1]), welke ons de zaak, dat de honigdauw ook door uitzweeting uit de plant kan worden voortgebragt, voldingend schijnt te bewijzen. »In den ver»loopenen zomer," schrijft hij, »onderzochten wij dit verschijnsel met alle »naauwkeurigheid. De wedersgesteldheid was eenige weken te voren »zeer zoel en droog geweest en de honigdauw was zoo algemeen, dat »de bladeren der aalbessen, der frambozen enz. in de tuinen, in den »letterlijken zin des woords, klaren en vloeibaren honig aan hunne »toppen afscheidden, welke in droppels nederviel. Deze honigdauw »was door de planten zelve gevormd; want wij merkten denzelven »ook aan zoodanige planten op, bij welke geen spoor van bladluis »zigtbaar was, en daar zelfs, waar deze diertjes voorhanden waren, »was de honigdauw in zulk eene overvloeijende menigte aanwezig, »dat al waren de bladluizen hier honderdmaal talrijker geweest dan »thans inderdaad het geval was, zij nogtans niet de bron van zulk »eenen overvloed hadden kunnen zijn. Om echter de zaak met ze»kerheid te doorgronden, bezag ik de oppervlakte der bladen met »eene *loup*, nadat ik allen aanwezigen honigdauw met eene spons vooraf »afgewischt en weder afgedroogd had, en bemerkte nu, hoe de on»middellijk afgescheidene honigbolletjes, onder mijne oogen, uit het »blad zelf, te voorschijn kwamen."

7) HARTIG [2]) onderzocht den honigdauw op eenen rozenstruik, die niet buiten de kamer gekomen was, en vond, dat de zoete vloeistof

---

[1]) Overgenomen in den *Recensent*, 1836, *Mengelwerk*, bl. 464—465.

[2]) *Forstliches Conversations-Lexicon*, Berlin 1834, p. 409, aangehaald bij MEIJEN, *Pflanzen-Pathologie*, p. 223—224.

zich in kleine droppels uit de bovenste opperhuid der bladen afzonderde, en dat, te gelijk met de uitzweeting van dien honig, de bladen zelve aanmerkelijk veranderd waren: de groene kleur namelijk was verdwenen en door eene graauwe vervangen, terwijl de cellen, die in gezonden toestand naar buiten gewelfd (bolrond) zijn, zich nu als kleine uithollingen vertoonden. De groene cellensap-kogeltjes waren verdwenen op die plaatsen, waar de honig uitgevloeid was, en er bevond zich hier in elke cel slechts ééne zeer groote, meestal de helft der cel opvullende, waterheldere blaas, die uit afgescheiden honig scheen te bestaan.

8) Deze laatste waarneming staat in verband met het oude volksgevoelen: dat de *gevallen honigdauw oorzaak is van ziekte bij de plant.* Ik meen dit echter liever zóó te moeten uitdrukken, dat het gewas door sterke veranderingen van de weêrsgesteldheid of andere oorzaak ziekelijk wordt, en dat, even als bij ziekten van het menschelijk ligchaam, menigmaal geheel onnatuurlijke, kleverige, stinkende afscheidingen uit de huid plaats hebben, de honigdauw, daar, waar hij uit de plant ontstaat, (en niet van buiten door bladluizen of andere insekten is aangebragt), het eerste verschijnsel is van eenen ziekelijken toestand, die naderhand tot de vorming van *meeldauw*, *roest* en andere zoogenaamde *uitslagziekten* der plant overgaat, en dat men zich de opmerking van vele landbouwers, dat meeldauw, roest en diergelijke ziekten uit gevallen honigdauw ontstaan, op die wijze moet verklaren [1]. Hiermede stemt overeen de waarneming van denzelfden naauwkeurigen opmerker, HARTIG [2], over de gevolgen van den honigdauw, dien hij op een rozenstruik, in eene kamer staande, had opgemerkt en aldus beschrijft: »Wanneer men deze uitgescheidene droppels honigdauw onder het mikroskoop brengt, ziet men spoedig de suiker in ruit- en teerling-vormige krystallen aanschieten, waartoe echter eene zekere sterkte van licht behoort. Reeds na 4—6 uren kreeg de oppervlakte van het dropje enkele uitdiepingen, die meer en meer toenamen, tot er zich ten laatste eene soort van celachtig weefsel uit vormde. Na

---

[1]) Verg. mijne aangehaalde *Gedachten over den honigdauw*, onder anderen op bl. 312—315.

[2]) Aangehaald bij WIEGMANN, *die Krankheiten der Gewächse*, p. 100—101.

eenige dagen vormde zich over het ontstane cellige vlies een tweede donkerder vlies en in het inwendige van het dropje ontstond daarentegen een enkele draad, die eindelijk het vlies doorbrak en als een werkelijk gelede zwamdraad naar buiten te voorschijn trad."

Wij gelooven met dit een en ander de zaak genoeg toegelicht te hebben, om als slotsom te mogen aannemen, dat de honigdauw uit bladluizen ontstaat, zooals dit door den Heer HARTING t. a. pl. op zulk eene fraaije wijze nader bevestigd is; maar dat hij *ook* door eene uitzweeting der plant zelve veroorzaakt wordt en dikwijls als het begin van eenen ziekelijken toestand moet beschouwd worden, die zich later door velerlei zoogenaamde *uitslagziekten* [1]) der plant, zigtbaar in onderscheidene *zwammetjes* (*roest*, *meeldauw* of het *wit*, het *rood* enz. enz) op de bladen en stengen openbaart.

NASCHRIFT OP HET VORIGE;

DOOR

P. HARTING.

De lezers van ons Album zullen het voorzeker den heer VAN HALL dank weten, dat hij hun ook de keerzijde van den penning getoond heeft. De feiten, die hetzij voor den dierlijken, hetzij voor den plantaardigen oorsprong van den honigdauw pleiten, zijn thans uiteen gezet, het proces is behoorlijk geinstrueerd en, daar het eene zaak betreft, waarover het oordeel toekomt aan elk, die een paar goede oogen en genoeg gezond verstand bezit om uit het waargenomene een juist besluit af te leiden, zoo noodigen wij alle onze lezers, die in het volgende jaargetijde in de gelegenheid mogten zijn het ontstaan en de vorming van den honigdauw gade te slaan, uit, ons hunne be-

[1]) Verg. UNGER, *die Exantheme der Pflanzen.* Wien 1833.

vindingen, voor zoo ver deze mogten bijdragen tot opheldering van het verschijnsel, wel te willen mededeelen.

De heer VAN HALL zal mij ten goede houden, dat ik de aangevoerde gronden niet overtuigend genoeg vind, om mij met zijn eindbesluit, dat de honigdauw ook somwijlen eene uitzweeting der planten zelve is, voor als nog geheel te kunnen vereenigen. Men versta mij hier echter niet verkeerd, alsof ik beweren zoude, dat er nimmer aan de oppervlakte van bladeren en van andere plantendeelen zoete stoffen kunnen worden afgescheiden, — iets dat trouwens ook reeds vroeger, gelijk de geachte schrijver vermeld heeft, door mij is erkend, — maar de vraag is eigenlijk alleen deze: kan het ontstaan van het verschijnsel, dat algemeen onder den naam van honigdauw bekend is, en hetwelk bestaat in het binnen een betrekkelijk kort tijdsbestek overdekken der bladeren van velerlei gewassen met droppels van een honigzoet vocht, dat soms in zoo groote hoeveelheid voorhanden is, dat het de bladeren als een vernis bekleedt of zelfs daarvan afdruipt, somtijds als het voortbrengsel eener afscheiding dezer bladeren zelve beschouwd worden, of, met andere woorden: komen er gevallen voor, waarin het met stellige zekerheid moet worden aangenomen, dat dit vocht van binnen uit de plant naar buiten gedrongen is, omdat er geen mogelijkheid bestond, dat het er van buiten op gevallen kon zijn?

In geen der door mijnen geachten ambtgenoot aangevoerde, door anderen verrigte waarnemingen vind ik eenen voldoenden waarborg om die vraag met afdoende zekerheid te beantwoorden. Ik zoude echter meenen misbruik te maken van de beperkte ruimte, die het Album aanbiedt, indien ik hier alle de gronden, waarom ik meen het oordeel voor als nog te moeten opschorten, uiteen zette. Ik vergenoeg mij dus met hier een paar feiten aan te stippen, die reeds op zich zelve niet van belangrijkheid ontbloot zijn en mede iets kunnen bijdragen tot verklaring van het verschijnsel.

Het eerste betreft den aard van den suiker, die in den honigdauw bevat is. Uit de door den heer VAN HALL medegedeelde waarneming van HARTIG, die kleine kristallen in de droppeltjes zag ontstaan, zoude men het besluit kunnen afleiden, dat de suiker des honigdauws

kristalleerbare rietsuiker is, en daar deze tot hiertoe nimmer in dieren, maar alleen in planten gevonden is, zoo schijnt deze waarneming te pleiten voor den plantaardigen oorsprong dezer stof. Doch dat zulk eene gevolgtrekking onjuist zoude zijn, wordt bewezen door het volgende. Ik had eenige glazen platen, die met uit de lucht gevallen, van bladluizen afkomstigen honigdauw bedekt waren, aan Dr. GUNNING op zijn verlangen tot een scheikundig onderzoek afgestaan. De merkwaardigste uitkomst nu van dit onderzoek is: dat de suiker daarin werkelijk in den vorm van rietsuiker bevat was.

In de tweede plaats vestig ik hier de aandacht vooral ook op het feit, dat de Aphiden somtijds in groote menigte van het eene oord naar het andere verhuizen, en daar het slechts de van vleugels voorziene individu's zijn, welke aan die togten deel nemen, zoo kan het ligt gebeuren, dat de droppeltjes honigdauw, die, gelijk wij zagen, niet anders dan hunne uitwerpselen zijn, nedervallen op plaatsen, die zeer ver verwijderd zijn van de boomen, waarop deze diertjes oorspronkelijk geleefd hebben. Bevinden zij zich dan daarbij eenigzins hoog in de lucht, dan zal men van de bron der nedervallende droppeltjes niet het minste ontwaren, en, daar deze droppeltjes uiterst klein zijn, zoo is het voorwaar ook geene gemakkelijke zaak om met zekerheid te zeggen, of zulk een vochtig stipje, dat men plotselijk op een blad ziet verschijnen, er uit naar buiten getreden of wel er op gevallen is. [1]) Alleen dan, wanneer die droppeltjes, gelijk in het door mij waargenomen geval, in zoo groot aantal vallen, dat in korten tijd alle voorwerpen in den omtrek daarmede bedekt worden, houdt alle twijfel op.

Voorbeelden van zulk eene verhuizing van Aphiden vindt men medegedeeld in het bekende werk van KIRBY *and* SPENCE (*An Intro-*

---

[1]) Aan de uitkomsten der mikroskopische waarnemingen van HARTIG, die door den heer VAN HALL zijn medegedeeld, kan ik geen groot gezag toekennen. Deze meer ijverige dan naauwkeurige waarnemer heeft daartoe reeds te dikwerf gezegd dingen gezien te hebben, die den toets van een later grondig onderzoek niet hebben kunnen doorstaan. Ook weet elk, die met miskroskopische waarnemingen vertrouwd is, dat het met zekerheid aanwijzen van het reeds vooraf bestaan van honigdauw-droppeltjes in de opperhuidcellen eener plant, bij de middelen ter herkenning van suiker, die de tegenwoordige wetenschap aanbiedt, eene bijna wanhopige poging zoude zijn.

duction to Entomology 7the Ed. p. 294). Ik ontleen daaraan de volgende:

»De heer WHITE verhaalt, dat omstreeks drie ure des namiddags van den 1sten Augustus 1785, de inwoners van het dorp Selborne verrast werden door een zwerm Aphiden of bladluizen, die aldaar nedervielen. Zij die toen zich op straat bevonden werden geheel overdekt met deze insekten, welke ook op de heggen en in de tuinen nedervielen, zoodat de planten daardoor gedurende verscheidene dagen zich als met een donker kleed overtogen vertoonden. Deze heirlegers van bladluizen, merkt hij op, waren toen zonder twijfel in eenen staat van verhuizing, zij hadden hunne vroegere verblijven vaarwel gezegd en kwamen vermoedelijk van de uitgestrekte hop-velden van Kent of Sussex, daar de wind dien geheelen dag oost was. Zij werden ten zelfden tijde in groote wolken waargenomen in den omtrek van Farnham en langs de geheele vallei van daar tot aan Alton. — Eens was ik zelf getuige van zulk eene voor mij zeer lastige verhuizing van bladluizen, toen ik op een lateren tijd des jaars op het eiland Ely reisde. De lucht was zoo vol van deze diertjes, dat zij mij onophoudelijk in de oogen, in de neusgaten, enz. vlogen en mijne kleederen er geheel mede bedekt waren. En in 1814, in den herfst, waren de Aphiden gedurende eenige dagen in zoo groote menigte nabij Ipswich, dat zij de verwondering ook zelfs van de minst opmerkzamen wekten, evenzoo ook den 26 en 27 September 1836 te Hull, alwaar, zooals de nieuwspapieren mededeelden, zulke zwermen de lucht vervulden, dat het onmogelijk was te wandelen zonder dat zij bij iederen stap in de oogen en den mond vlogen, en op denzelfden dag waren zij even talrijk te York en te Derby."

Het is een regel in de natuurwetenschap, dat de grootte der gezochte oorzaak moet beantwoorden aan de grootte van het gevolg, dat is van het verschijnsel, welks verklaring men zoekt. Klein op zich zelf is wel is waar elk bladluisje, doch waar zoo vele millioenen vereenigd zijn, dat hunne voorbijtrekkende zwermen bij wolken vergeleken worden, en zij nedervallende geheele landstreken overdekken, daar kunnen zij voldoende rekenschap geven van het plotselijk verschijnen des honigdauws op in de open lucht groeijende planten, zelfs wanneer deze groote uitgestrektheden gronds bedekken en er geen bladluis in

de buurt te vinden is, hetzij dan omdat zij na eene kortstondige rust hunnen togt weder hebben voortgezet, of dat zij alleen over de streek heengevlogen zijn, maar onder weg het zoete sap ontlast hebben.

Slechts op ééne wijs kan, mijns inziens, het voldingend bewijs geleverd worden, dat de honigdauw ook door uitzweeting uit de plant zelve ontstaan kan. Het is door de waarneming daarvan op planten, die niet in de opene lucht, maar in kamers, oranjerieën of broeikasten gekweekt worden. Echter spreekt het van zelf, dat men zich ook dan wel vooraf moet overtuigd hebben, dat er geene bladluizen zich met de planten in dezelfde ruimte bevinden, eene voorwaarde, die, met eenige zorg en oplettendheid, in dit geval kan vervuld worden, doch hetgeen voor planten in de opene lucht groeijende eene onmogelijkheid is. Tot hiertoe echter is mij geene enkele waarneming bekend, waarbij deze noodige voorzorg behoorlijk is in acht genomen, want het is daartoe niet voldoende onderzocht te hebben, of zich op de plant zelve, waarop men den honigdauw ziet ontstaan, bladluizen bevinden, maar men moet zich ook verzekerd hebben, dat deze diertjes zich op geene andere planten in hetzelfde vertrek ophouden, of daar van buiten kunnen ingedrongen zijn.

Overigens stem ik den heer VAN HALL geheel toe, dat de honigdauw de oorzaak kan zijn van vele ziekten der planten, bepaaldelijk van de door hem opgenoemde, die zich alle kenmerken door het ontstaan van verschillende soorten van schimmels. Trouwens dit ontstaan van schimmels pleit noch voor de eene, noch voor de andere bron des honigdauws. Bevindt zich eenmaal, op welke wijze dan ook, het suikerhoudende vocht aan de oppervlakte der bladeren, der bloemen of vruchten, dan biedt het eenen vruchtbaren bodem aan voor de ontwikkeling van allerlei soort van schimmelplantjes, welker kiemkorreltjes daarop uit de lucht nedervallen, en welke draden vormen, die weldra ook in de weefsels doordringen en deze allengs vernielen.

EEN BLIK OP DE NATUURLIJKE EVENREDIGHEDEN DES MENSCHELIJKEN LIGCHAAMS;

DOOR

Dr. D. LUBACH.

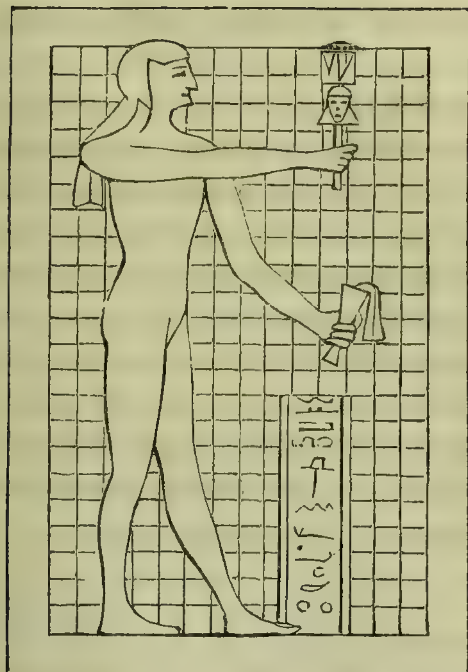


Fig. 1. *Nieuwste Egyptische kanon.* Naar DENON.

Ter voltooijing van mijne vroeger geleverde beschouwing van het menschelijk ligchaam deel ik thans het volgende mede over de natuurlijke evenredigheden daar van.

Reeds van ouds heeft men in het belang der beeldende kunsten vaste regelen voor de evenredigheden des menschelijken ligchaams trachten te vinden. De oude Egyptenaren bezaten zulke regels, en pastten zelfs gedurende drie tijdperken ook drie verschillende regels op het ligchaam toe. De oudste, welke tot ongeveer 3000 jaren voor Ch. opklimt, deelt de lengte des ligchaams, van de voetzool tot het voorhoofd, — dus zonder sche-

delgewelf, — in zes voetlengten. De tweede, uit den bloeitijd der Egyptische kunst, verdeelt elke voetlengte in drie deelen, zoodat de geheele lengte des ligchaams, altijd weder zonder schedelgewelf, achttien zulke onderdeelen bedraagt, waarbij de plaatsing van de knie ook anders wordt, dan volgens den eersten regel. De derde, uit den tijd der Ptolemaeussen, neemt zeven voetlengten, dus eenentwintig derde deelen eener voetlengte aan. Bij den tweeden en derden regel werden uit de onderverdeelingen der voetlengten kwadraten gevormd, binnen welke de geheele figuur werd ingesloten. Deze laatste evenredigheidsregel is door DENON ontdekt en afgebeeld; de kennis der beide anderen en de naauwkeurige vergelijking van alle drie zijn wij aan LEPSIUS verschuldigd [1]. — De Grieken bezaten insgelijks zulke regelmaten, gelijk te verwachten was bij eene natie, die de beeldhouwkunst tot de hoogst mogelijke volmaaktheid wist te brengen. De beroemdste van allen is die van POLYKLETUS van Sicyon, een der beroemdste beeldhouwers uit den tijd van den hoogsten bloei der Grieksche kunst. Hij vervaardigde een beeld, dat tot voorbeeld voor de juiste evenredigheden moest dienen, en door hem *kanon*, dat is, regelmaat genaamd werd, in navolging waarvan men dien naam aan alle dergelijke evenredigheidsregels gewoon is te geven. De kanon van POLYKLETUS schijnt overeenkomst te hebben gehad met den jongsten Egyptischen kanon. — In den nieuweren tijd hebben vooral LEONARDO DA VINCI en ALBERT DÜRER regels en voorschriften ter vervaardiging van wel geëvenredigde menschelijke figuren trachten te geven, en dit veld is na hen nog door vele anderen bewerkt, het laatst, zoo ver mij bekend is, door CARUS en ZEISING.

Men had bij dit alles veelal minder op het oog om door het vinden van die evenredigheden zijne kennis van den eigenaardigen bouw des menschelijken ligchaams vollediger te maken, dan wel om den kunste-

---

[1]) DENON, *Voyage dans la haute et la basse Egypte. Paris* 1802. *Explication des planches*, pag. XXXIX. — LEPSIUS, *Briefe aus Aegypten*, *Aethiopiën und der Halbinsel des Sinaï. Berlin* 1852. *S.* 105. — CARUS, *Die Proportionslehre der menschlichen Gestalt. Leipzig* 1854. *S.* 2.

naar hulpmiddelen aan de hand te geven voor het zamenstellen van wel geëvenredigde menschelijke figuren. Waar het nu enkel op dit laatste aankomt, maakt het weinig verschil, welke maat men daarbij tot eenheid kiest; men kan eene willekeurige maat kiezen, b. v. een voet, een palm of eene andere gewone maat; men kan ook, en dit hebben de meesten gedaan, het een of ander ligchaamsdeel tot grondmaat aannemen, b. v. de lengte van het hoofd, van het aangezigt, van den voet, enz., welke men dan in vierden, achtsten, zestienden, of in tiende en twintigste gedeelten kan afdeelen, ten einde alzoo de maat te krijgen voor de kleinere ligchaamsdeelen. Het komt er hier op aan, dat men door vele en naauwkeurige metingen met de gekozene maat aan welgemaakte ligchamen te weten kome, hoe vele malen de aangenomene eenheid en hare onderdeelen in de verschillende afmetingen des ligchaams bevat is; de gemiddelde der gevondene evenredigheden zal dan in elk geval een kanon opleveren, die niet zonder vrucht te gebruiken zal zijn.

Carus, van een ander standpunt, en wel van het anthropologische, uitgaande, heeft getracht de oorspronkelijke, natuurlijke grondmaat te ontdekken, dat is, die maat, die even noodzakelijk in het wezen des ligchaams opgesloten ligt, als b. v. de straal eens cirkels de natuurlijke maat van dien cirkel, en een der zijden van een cubus de natuurlijke maat voor dien cubus is. In hoeverre hem dit gelukt is, en of zulk eene maat op die wijze wel eens in het menschelijk ligchaam bevat is, wil ik hier niet beoordeelen, doch zoo veel is, dunkt mij, zeker, dat de proportieleer van carus door hare mindere willekeurigheid en meerdere natuurlijkheid, en door de verrassende wijze, waarop de door hem gevondene grondmaat op de deelen des ligchaams past, zich boven alle andere aanbeveelt, waarom ik dan ook hier een algemeen denkbeeld er van zal geven, zoo ver namelijk de evenredigheden van het menschelijk ligchaam in het algemeen aangaat, zonder daarbij het verschil van geslacht, leeftijd, en wat dies meer zij in aanmerking te nemen.

Het geraamte, de vaste en onveranderlijke grondslag des ligchaams,

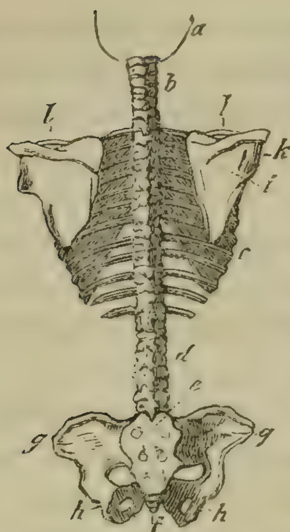


Fig. 2. Menschelijke romp van achteren.

a *Achterste gedeelte des schedels, of achterhoofd:* b *halsgedeelte der ruggraat;* c *ribben, gehecht aan het borstgedeelte der ruggraat;* d *lendengedeelte der ruggraat;* e *heiligbeen, met het staart- of stuitbeen;* f *het onderste deel der wervelkolom;* gh *ongenaamde beenderen;* g *het darm- of heupbeen en* h *het zitbeen;* i *schouderblad;* k *plaats van de geledingsvlakte voor het opperarmbeen;* l *het zich voor en boven aan de borst bevindende sleutelbeen.*

moet, volgens CARUS, de grondmaat voor de evenredigheden van dat ligchaam leveren, en het gedeelte van dat geraamte, waarin men meer bepaaldelijk die grondmaat te zoeken heeft, is het meest wezenlijk gedeelte daarvan, de wervelkolom, hier, in hoogeren anatomischen zin, bestaande uit den schedel, de uit 24 vrije wervelbeenderen bestaande ruggraat, en het heiligbeen. En nog meer bepaaldelijk is het de ruggraat, het wezenlijkste gedeelte der wervelkolom, waaraan de grondmaat moet worden ontleend.

De grondmaat, of modul, is nu het derde gedeelte van de loodregte lengte van de ruggraat, gemeten van den bovenrand des eersten halswervels tot den onderrand des laatsten lendewervels, welk derde gedeelte gelijk is aan de horizontale lengte des schedels tusschen de meest uitstekende punten des achterhoofds en des voorhoofds.

Deze, volgens CARUS, natuurlijke grondmaat of organische modul der menschelijke gestalte verhoudt zich nu tot de overige ligchaamsdeelen op de volgende wijze:

1 Modul is de lengte van $\frac{1}{3}$ van de ruggraat.
» » » » » van achterhoofd tot voorhoofd.
» » » » hoogte van den onderrand der bovenkaak tot de kruin.
» » » » lengte des borstbeens.
» » » » halve breedte der borst langs het sleutelbeen tot de okselholte.
» » » » hoogte van het schouderblad.
» » » » lengte van het ongenaamde been, van de hoogste plaats der darmbeenskam tot de schaambeensvereeniging.

1 Modul is de lengte van den voorbovensten doorn des darmbeens tot den onderrand van den zitbeensknobbel.
» » » » de afstand tusschen de beide voorbovenste doornen der darmbeenderen.
» » » » lengte der hand.
» » » » lengte van den voet, van het gewricht tot de spitsen der teenen.
» » » » lengte van de geheele ruggegraat des pasgeboren kinds.
lengte van het embryo op de helft zijner rijpheid.
3 Modullen zijn de lengte van de ruggraat.
» » » » de grootste omvang des schedels.
» » » » de lengte der beenderen van den boven- en onderarm te zamen.
2½ Modullen » » de lengte des dijebeens.
» » » » » » scheenbeens.

Bij het onderzoek op een groot aantal geraamten is het CARUS gebleken, dat hoe normaler, volkomener en schooner reeds op het eerste gezigt zich de vorm van een geraamte voordoet, de opgegevene verhoudingen bij naauwkeurige meting des te volkomener daarbij worden aangetroffen, doch dat die maateenheden tevens nimmer met mathematische juistheid de verhoudingen van het geheele geraamte bepalen, maar er overal kleine, soms zeer kleine afwijkingen voorkomen, waardoor de individualiteit van juist dezen of dien vorm van het geraamte zich doet kennen, waarbij men dan altijd vindt, dat, wanneer de normale grootte naar den eenen kant overschreden wordt, de afmetingen van eene andere zijde kleiner zullen zijn. Het met zachte deelen bekleede ligchaam heeft natuurlijk iets grootere afmetingen dan het geraamte, maar daarentegen is ook de modul van het eerste, wegens de tusschen de wervelen gelegene zachte deelen, zoo veel grooter dan de modul van het ingedroogde geraamte, dat het verschil daardoor geheel vergoed wordt. Van mathematische juistheid der maten moet men bij levende organische voorwerpen afzien; bij alle metingen van het menschelijk ligchaam blijven dan ook slingeringen van ½, ¾, ja bij grootere deelen van een geheele streep over.

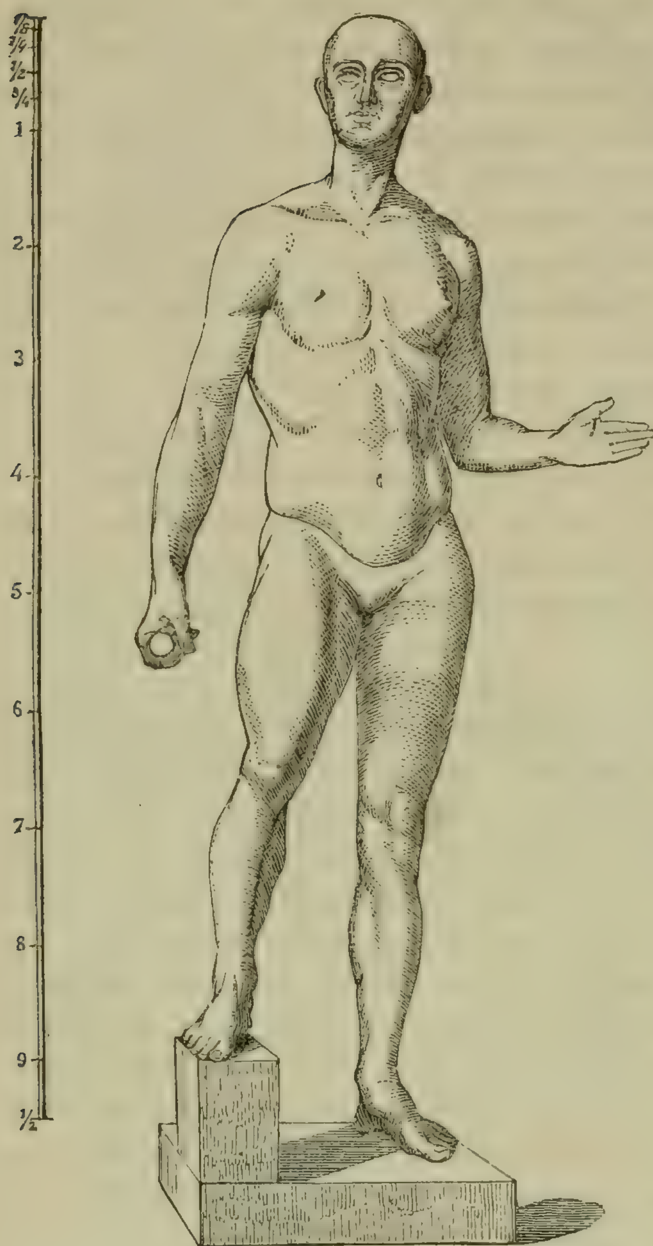


Fig. 3.

De modul, het één derde van de ruggegraat, moet natuurlijk voor de meting der kleinere ligchaamsdeelen verder worden ingedeeld, en tot indeelingsbeginsel heeft CARUS het getal 24 gekozen, als het natuurlijkste, daar de ruggegraat uit 24 wervelbeenderen bestaat. Hij deelt daarom de modul in 24 minuten, en elke minuut in 24 seconden. Met deze aldus ingedeelde maat heeft hij een zeer groot aantal welgevormde geraamten gemeten. Aan het hoofd heeft hij negentien, aan den romp met de ledematen vijfentwintig afmetingen bepaald, en wel bij volwassenen, bij jongelieden van 15 jaren, bij kinderen van 6 en van 3 jaren, en bij pas geborenen. Verder heeft hij de normale afwijkingen van de algemeene proportieregelen onderzocht bij de beide geslachten, bij de verschillende menschenrassen, en in den hoogen ouderdom. En al zijne verkregene slotsommen heeft

hij verzameld in uitvoerige tabellen. Ten aanzién van die slotsommen moet ik naar het werk van CARUS zelf verwijzen; het aangevoerde is genoegzaam om een algemeen denkbeeld te geven van de evenredigheidsleer des menschelijken ligchaams, zooals die door CARUS ontwikkeld is.

CARUS heeft eene statuette doen vervaardigen, bij de bewerking waarvan de juiste evenredigheden volgens de strengste eischen zijner evenredigheidsleer in acht genomen zijn. De vorm van dat beeldje, waarvan Fig. 3 eene verkleinde afbeelding vertoont, is in zoo ver afwijkend van de natuur, als hij geheel ideaal is, en alzoo het juiste midden houdt tusschen den mannelijken en den vrouwelijken vorm, hetgeen ook wezen moest, zou het beeld beantwoorden aan het oogmerk, de uitdrukking namelijk van volstrekte overeenkomst met de algemeene wet der menschelijke evenredigheden, van welke elke *wezenlijk bestaande* vorm noodzakelijk in het eene of andere moet afwijken.

HET LEVEN EN WERKEN VAN LINNAEUS;

GESCHETST DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

Wij meenen, dat het aan de lezers van het Album der Natuur niet ongevallig zijn zal, zoo wij hun het beeld afschetsen van een' man, die op alle deelen der natuurlijke geschiedenis eenen grooten en blijvenden invloed heeft uitgeoefend. CARL LINNAEUS of, zooals hij, sedert hij in den adelstand opgenomen was (1757), genoemd werd, CARL VON LINNÉ was een geleerde, wiens verdiensten zijnen naam onsterfelijk gemaakt hebben, en die als hervormer der natuurlijke geschiedenis moet beschouwd worden. Zijne levensomstandigheden zijn naauwkeuriger bekend, dan die van de meeste geleerden, daar hij zelf verschillende aanteekeningen dienaangaande bekend heeft gemaakt, en eene vrij volledige autobiographie naliet, die in 1823 door AFZELIUS, Professor in de geneeskunde te Upsal, uitgegeven werd.

Hij was de oudste zoon van NILS LINNAEUS, eenen dorpspredikant, en CHRISTINA BRODERSONIUS, eene predikantsdochter, en werd geboren den 23 Mei 1707 te *Råshult*, digt bij Stenbrohult, in het zuidelijk gedeelte van Zweden, in eene streek, waar graanvelden met beuken- en dennebosschen afwisselen, terwijl het helder water van het meer *Möklen* de bekoorlijkheid van het landschap verhoogt. LINNAEUS zelf maakt de opmerking, dat hij in den schoonen bloeitijd des jaars geboren werd. Zijne eerste levensjaren bragt hij op het land door, en van zijnen vader, die kort na CARL's geboorte te *Stenbrohult* prediker werd, en aldaar eenen schoonen boomgaard bij zijne pastorie had, erfde hij de liefde voor bloemen en boomen. Gestadig vroeg de knaap zijnen vader naar de namen van planten, heesters en bloemen, meer dan de vader dikwerf antwoorden kon. Maar gelijk kinderen doen, vergat hij

ook dikwerf die namen weder, waarom hij eenmaal door zijnen vader bedreigd werd, dat hij verder geene namen meer hooren zou, zoo hij ze toch steeds weêr vergat; vandaar was hij er ernstig op bedacht ze voortaan vast in zijn geheugen te prenten, om zijn grootste vermaak niet te moeten missen. Oorspronkelijk tot godgeleerde bestemd, maakte hij op het gymnasium te *Wexiö* slechts geringe vorderingen, en zijn vader had hem in 1726 bijkans tot een of ander handwerk doen overgaan, indien niet eene toevallige ontmoeting met den geneesheer ROTHMAN hem tot andere gedachten gebragt had. Deze, die den jongen LINNAEUS beter had leeren kennen, bood zich aan om hem afzonderlijk onderrigt te geven, totdat hij naar de Hoogeschool zou vertrekken, maar gaf den vader den raad hem van de studie der godgeleerdheid tot die der geneeskunde te laten overgaan. Zoo kwam dan LINNAEUS in 1727 op de Hoogeschool te Lund, toegerust met vele botanische kennis, die hij gedeeltelijk op zijne wandelingen had bijeengegaard, gedeeltelijk uit eenige boeken, die hij zich had weten te verschaffen, en die hij nacht en dag las. Later verwisselde hij deze Hoogeschool met die van Upsala, waar hij in de bibliotheek van RUDBECK veel hulp vond. Hier ontstond reeds in 1729 het eerste denkbeeld van zijn sexueel systeem der planten, vooral nadat hij in de *Acta Lipsiensia* eene beoordeeling van LE VAILLANT's opstel *de sexu plantarum* gelezen had. LINNAEUS had hier met vele moeijelijkheden te kampen, ja zelfs met behoefte, daar de geringe som, waarmede zijn vader hem naar deze Hoogeschool had gezonden, spoedig was opgeteerd. In 1732 ondernam LINNAEUS, op kosten der Societeit der wetenschappen te Upsal, eene reis door Lapland, waarvan de later uitgegeven *Flora lapponica* eene vrucht was. Ontberingen en vermoeijenissen wist hij door zijnen jeugdigen ijver en gehard ligchaamsgestel te verdragen; hij zag te Walliware de niet ondergaande zon (*Solem inocciduum*), en trok om de Botnische golf langs de oostkust tot Abo, van waar hij over Aland naar Upsal overstak.

Het berigt van zijne reis droeg de goedkeuring zijner lastgevers weg. Op deze reis had hij zich bij den bergmeester SVANBERG in *Calix* in de essayeerkunst geoefend, en dit gaf hem aanleiding om daarin in 1733 te Upsala onderrigt te geven, welk collegie door velen werd bijgewoond. Zulks wekte den naijver van den jongen dr. ROSEN, die

later onder den naam van ROSEN VON ROSENSTEIN binnen en buiten zijn vaderland eene groote vermaardheid als geneeskundige verworven heeft. Op zijne aanklagt werd het geven van lessen aan LINNAEUS, die niet gepromoveerd was, verboden. Kort daarop werd hij echter weder geholpen door de ondersteuning van den gouverneur der provincie (*Landshöfding*) REUTERHOLM, die hem eene reis met zijne zonen door Dalekarlië opdroeg, welke hij in 1734 ondernam. Hij vertoefde daarop eenigen tijd te *Fahlun*, waar hij den leermeester der zonen van REUTERHOLM in mineralogie en botanie onderwees, en in kennis kwam met den stadsgeneesheer Dr. MORAEUS, een welgesteld man, met wiens oudste dochter hij weldra verloofd werd. Het huwelijk werd echter nog drie jaren uitgesteld. LINNAEUS moest eerst buitenslands den graad van doctor in de geneeskunde verkrijgen. Daartoe werd hij door Dr. MORAEUS met het noodige geld ondersteund, en begaf zich in den aanvang van 1735 over Hamburg naar Holland. Na een kort verblijf te Amsterdam, begaf hij zich naar Harderwijk, om aldaar aan de, nu opgeheven, Hoogeschool na afgelegd examen zijne dissertatie *de nova hypothesi febrium intermittentium* te verdedigen. Hij verkreeg den doctorstitel op den 24 Junij 1735. Op zijne terugreis bezocht hij den hoogleeraar in de kruidkunde BURMAN te Amsterdam, en begaf zich vervolgens naar Leiden, waar hij met GRONOVIUS en VAN ROIJEN bekend werd, en op aanraden van den eerstgenoemde den grooten BOERHAAVE bezocht, die zeer spoedig door de inzigten en uitgebreide kennis van LINNAEUS in de botanie en de botanische litteratuur eene zoo groote genegenheid voor hem opvatte, dat hij hem aanspoorde, om in Holland te blijven. LINNAEUS was daartoe niet genegen, maar, daar hij het voornemen had naar Zweden weder te keeren, droeg BOERHAAVE hem bij zijne terugreis op BURMAN te Amsterdam te groeten. Deze stelde zijn huis voor hem open, waar hij vertoefde, totdat Mr. G. CLIFFORD, een rijk bankier, hem aan zich verbond, om in zijne uitgebreide bibliotheek en in zijnen plantentuin te arbeiden op zijn buitengoed den *Hartenkamp* nabij Haarlem. Nu was voor LINNAEUS eene schoone toekomst geopend. Nacht en dag werkte hij aan het uitgeven van eene menigte geleerde geschriften, die hij gedeeltelijk reeds vroeger had opgesteld. Het *Systema naturae* werd

in 1735 voor de eerste maal uitgegeven bij THEOD. HAAK te Leiden, in het volgende jaar verscheen *Musa cliffortiana florens Hartecampi prope Harlemum*, de *Bibliotheca Botanica* en de *Fundamenta Botanica*. In 1736 reisde LINNAEUS op kosten van CLIFFORD naar Engeland, waar hij de tuinen in *Chelsea* en *Oxford* bezocht, en met den geleerden botanist DILLENIUS en met SHAW, die van zijne reize naar Barbarije was teruggekeerd, in kennis kwam. In 1737 verscheen de *Flora lapponica* te Amsterdam, de *Critica Botanica* te Leiden, en de, op kosten van CLIFFORD in folio gedrukte, *Hortus Cliffortianus* met 36 platen, gegraveerd door J. WANDELAAR, denzelfden, die later door de bewerking der groote ontleedkundige platen van ALBINUS in de geleerde wereld eenen onsterfelijken naam verkregen heeft. Nu verlangde echter LINNAEUS, die ook ons klimaat niet goed verdragen kon, naar zijn vaderland weder te keeren. Hij bleef nogtans in 1738 nog geruimen tijd bij VAN ROIJEN te Leiden, met wien hij den akademischen tuin rangschikte. Zijn vertrek werd door tusschenpoozende koortsen verschoven, waarbij hij de geneeskundige hulp van BOERHAAVE's naderhand zoo beroemd geworden leerling VAN SWIETEN inriep. Hij bezocht nog voor het laatst BOERHAAVE, die onder tranen van hem afscheid nam. Borstwaterzucht kwelde den bejaarden man; die niet meer liggen kon, maar steeds in zittende houding moest slapen; doch hij liet echter LINNAEUS tot zich toe, en, terwijl hij zijne hand drukte, betuigde hij hem, welke verwachtingen hij van hem had; hij zelf had zijnen tijd gehad en zijnen loop voleindigd.

LINNAEUS nam zijne reis over Parijs. In die stad geraakte hij in kennis met de gebroeders ANTOINE en BERNARD DE JUSSIEU, aan welke hij door VAN ROIJEN aanbevolen was. Ook RÉAUMUR werd door hem bezocht, en, toen hij eene vergadering der *Akademie van Wetenschappen* bijwoonde, werd hij tot haren correspondent benoemd. Over Rouaan stak hij nu naar Zweden over, waar hij zijne betrekkingen, na eene meer dan drie-jarige afwezigheid, met vreugde begroette. Hij vestigde zich daarop in Stockholm om er de geneeskunde uit te oefenen, waar hij weldra in den graaf TESSIN, die zijne verdiensten wist te schatten, een' beschermer vond, door wiens aanbeveling hij tot geneesheer bij de admiraliteit benoemd werd. Ook groeide

zijne praktijk weldra zoo zeer aan, dat hij zijn langverschoven huwelijk nu onbekommerd voltrekken kon. Had de botanie hem vele benijders bezorgd, het scheen, dat de dienst van AESCULAPIUS hem beter uitzigten en schitterender belooning geven zou. Doch het was slechts voor korten tijd, dat hij aan zijnen eigenlijken werkkring onttrokken werd. In 1741 werd hij tot professor in de geneeskunde te Upsal in plaats van ROBERG benoemd, terwijl zijn tijdgenoot en vroegere tegenstander ROSEN in het vorige jaar, in plaats van RUDBECK, aan dezelfde Hoogeschool was aangesteld om de botanie te onderwijzen. Met onderling goedvinden verwisselden weldra beiden hunne vakken van onderwijs, en van 1742 tot aan zijnen dood bleef nu LINNAEUS professor in de genees- en kruidkunde te Upsal. Na eene onzekere en duistere toekomst, na eene jeugd vol ontberingen en moeijelijkheden, was nu zijn lot kalm en helder. LINNAEUS werd met eerbewijzen overladen. In 1747 verkreeg hij den titel van 's Konings lijfarts, in 1753 werd hij tot ridder van de Poolster-orde, die eenige jaren te voren opgerigt was, benoemd, en in 1756 of 1757 tot den adelstand verheven. Geleerde buitenlandsche Akademiën en Maatschappijen rekenden het zich tot eene eer LINNAEUS aan zich te verbinden; in 1762 werd hij tot een der acht buitenlandsche leden van de Akademie van Wetenschappen te Parijs verkozen.

In eene stille Akademie-stad, verwijderd van de middelpunten van het verkeer der groote wereld, kon LINNAEUS met onverdeelde werkzaamheid voor zijne studie leven. Op eenigen afstand van Upsal kocht hij zich het landgoed *Hammerby*, 'tgeen hij in de vacantie-tijden bewoonde, en waar hij in de laatste jaren zijns levens op eene hoogte een steenen gebouw tot Museum voor zijne eigene verzamelingen liet oprigten. Hij verouderde echter vroegtijdig, en was in de twee laatste jaren zijns levens voor de wetenschap geheel verloren. Hij overleed eindelijk in kindschen toestand op den 10 Januarij 1778. Zijn oudste en eenig overgebleven zoon CARL (geb. 1741 te *Fahlun*), die hem reeds in 1759 als *Demonstrator* was toegevoegd, en in de laatste jaren hem in zijn onderwijs had vervangen, werd zijn opvolger; deze overleed in 1783. Met hem is de naam van VON LINNÉ uitgestorven, hoezeer er nog afstammelingen van de dochters van LINNAEUS in Zweden overig zijn.

Linnaeus was een man van middelmatige lengte, van een levendig voorkomen, met helder bruine oogen. Hij was schielijk en voortvarend, en had van langzame menschen een afkeer. Hoogst eenvoudig in zijne levenswijze en kleeding, beminde hij nogtans gezellig verkeer. Onvermoeid in zijnen arbeid, ging hij echter vroegtijdig naar bed, tegen 9 of 10 ure, 't geen in onze dagen bijkans ongeloofelijk schijnt; 's zomers was hij echter reeds ten 3 ure weder gewoon op te staan, terwijl hij 's winters tot 7 ure sliep. Van alle twistgeschrijf had hij een afkeer, en hij verbeuzelde zijnen tijd niet met zijne tegenstanders te beantwoorden. Voor eerbewijzingen was hij niet ongevoelig, en van ijdelheid kan men hem niet vrij pleiten. Maar hij gevoelde, dat hij een groot man was, en 't was misschien strijdig met zijne opregtheid, dat hij dat gevoel verbergen zou. Overigens vertoonde hij zich geheel in al zijne eigenheden en gebreken, opregt en open, zonder zucht om beter te schijnen dan hij was. Ongeveinsde godsvrucht ademde in al zijne geschriften.

De hoofdverdienste van linnaeus in de botanie, is in de eerste plaats het nieuwe stelsel, 'twelk hij op de meest wezentlijke deelen der bloemen, de bevruchtingswerktuigen, vestigde. Tournefort, wiens rangschikking linnaeus reeds te *Wexiö* door rothman had leeren kennen, vestigde zijne verdeelingen op de kenmerken, die van de bloembekleedselen, vooral van den vorm der bloemkroon, ontleend waren. Linnaeus doorzag, dat de waarde der in de bloembekleedselen omsloten deelen, de meeldraden en stampers, veel grooter was en vestigde daarop bij voorkeur zijne aandacht. Het is moeijelijk geschiedkundig aan te wijzen, wie de eerste ontdekker van het geslacht der planten is. Linnaeus, die over dit onderwerp eene prijsvraag beantwoord heeft, door de Akademie van Wetenschappen te Petersburg in het jaar 1760 bekroond, vergelijkt die ontdekking met den oorsprong eener rivier, die uit de zamenvloeijing van onaanzienlijke, dikwerf onopgemerkte beken en bronnen langzaam aangroeit, totdat zij eindelijk eenen grooten stroom vormt. Geheel onbekend was deze zaak zelfs aan de ouden niet, en zij kon bij de kultuur van sommige, dusgenoemde tweehuizige gewassen, d. i. van soorten, waar de mannelijke en vrouwelijke bloemen op verschillende voorwerpen worden aangetroffen, niet onopgemerkt

blijven. De eigenlijke bevruchtingsdeelen der bloem werden reeds door MILLINGTON in de meelknopjes gezocht, gelijk GREW in een gesprek met hem vernam, waarvan hij in zijne ontleedkunde der planten melding maakt. De naaste voorganger echter van LINNAEUS was VAILLANT [1]), op wiens redevoering over het maaksel der bloemen de aandacht van LINNAEUS, gelijk wij boven opteekenden, reeds in 1729 gevestigd werd. LINNAEUS zag nu, dat meeldraden en stampers in de bloemen niet minder verschilden dan de bloemkroon, en begon een nieuw stelsel des plantenrijks te ontwerpen, waarvan hij de eerste schets aan Dr. CELSIUS mededeelde, 'tgeen hem aan prof. RUDBECK bekend deed worden.

Het plantenstelsel van LINNAEUS is geene natuurlijke verdeeling, maar, dat vele van zijne klassen en orden niet met de natuurlijke verwantschappen der planten strijden, is eene aanbeveling van zijne rangschikking. In den tegenwoordigen tijd wordt dat stelsel niet meer algemeen gevolgd, maar heeft voor onderscheidene natuurlijke methoden moeten wijken, die langzamerhand als wijzigingen van de methode van JUSSIEU ontstaan zijn. Wij vermeenen echter, dat bij het onderwijs der botanie en bij het onderzoek der planten voor den aanvanger dit stelsel nog altijd gewigtige diensten bewijst, en misschien meer geschikt is om jeugdige beoefenaars der wetenschap aan te lokken, dan het, meerdere kundigheden veronderstellende, natuurlijke stelsel. Men moet wel onderscheiden tusschen de wijze, om tot kennis te geraken, en tusschen de methode, om het reeds gekende te rangschikken.

Eene tweede hoofdverdienste van LINNAEUS omtrent de botanie, die ook in meerdere of mindere mate zich tot de geheele natuurlijke geschiedenis uitstrekt, is de vaststelling van de juiste beteekenis eeniger kunsttermen, deels om de onderscheidene organen aan te duiden, deels om wijzigingen van vorm ordelijk en gelijkmatig te benoemen. Daardoor vooral is de *Philosophia Botanica* in zekeren zin een wetboek voor de natuurbeschrijvers geworden.

---

[1]) SEBASTIEN VAILLANT, *Démonstrateur des Plantes du Jardin royal à Paris.* Zijn *Discours sur la structure des Fleurs* verscheen in 1718 te Leiden bij P. VAN DER AA, met eene latijnsche vertaling.

Wij moeten eindelijk, want alles te vermelden is ons niet mogelijk, op de dubbele namen opmerkzaam maken, die LINNAEUS aan planten en dieren gaf. Reeds vroeger had men opgemerkt, dat vele soorten met elkander dermate overeenkwamen, dat ze tot een gemeenschappelijk geslacht behooren. Reeds vroeger dus had men zekere namen, die aan meer dan eene soort gegeven werden, en als geslachtnamen konden worden beschouwd. TOURNEFORT heeft in de botanie in dit opzigt groote verdiensten door het vaststellen der geslachten (*Genera*) naar goede kenmerken. Maar overigens hadden de soorten geene eigenlijke wetenschappelijke namen, en, wilde men ze onderscheiden, dan bediende men zich van eene korte beschrijving, die achter den generischen (algemeenen) naam werd gevoegd. Men begrijpt hoe omslagtig zulk eene aanwijzing was, en hoezeer het geheugen te kort moest schieten om vele verschillende soorten te kunnen overzien. Door het aannemen van twee namen werd dit gebrek verholpen. De eerste duidt het geslacht, de tweede de soort in dat geslacht aan; de eerste kan dus in de wetenschap slechts eenmaal voorkomen: twee verschillende geslachten behooren nooit denzelfden naam te dragen; de laatste kan zonder schade dikwerf worden gebruikt, en is gewoonlijk een bijvoegelijk naamwoord. De algemeene invoering dezer naamgeving is echter eerst in de tiende uitgave van het *Systema naturae* door LINNAEUS in acht genomen.

In de kennis der delfstoffen is de invloed van LINNAEUS minder vruchtbaar geweest, maar in die van het dierenrijk waren zijne verdiensten misschien niet minder groot, dan in die van het plantenrijk. Zijne zes dierklassen: zoogdieren, vogels, tweeslachtige dieren, visschen, insekten en wormen zijn tot op den aanvang dezer eeuw toe algemeen behouden gebleven, en eerst door LAMARCK en CUVIER volgens de ontdekkingen in de vergelijkende ontleedkunde gewijzigd. Deze wijziging bepaalt zich echter vooral tot eene enkele klasse, die der wormen, en het ontbreekt niet aan hedendaagsche schrijvers, die in hunne verdeelingen weder nader tot het stelsel van LINNAEUS terugkomen, en zich van de nieuwe verdeelingen der genoemde Fransche geleerden min of meer verwijderen.

Onder de meest omvattende geschriften van LINNAEUS neemt het

Systema naturae ongetwijfeld den eersten rang in, wanneer wij op de tiende en twaalfde uitgave letten, waarvan de eerstgenoemde in 1758, de laatste in 1766 en 1767 te Stockholm het licht zag. De uitgebreide natuurlijke historie van Dr. M. HOUTTUYN (volgens het samenstel van LINNAEUS), die in drie afdeelingen, te zamen 37 deelen, van 1761 tot 1785, te Amsterdam het licht zag, is naar de tiende en twaalfde uitgave van dit werk ingerigt. Wij hebben reeds van de eerste uitgave van het *Systema naturae* boven gesproken. Het werk bestond toen uit drie groote tafels in folio, met eenvoudige opnoeming der geslachten en, bij het dierenrijk, eene beknopte bijvoeging der hoofdkenmerken. Deze uitgaaf werd buiten ons vaderland weinig bekend, en is bij ons slechts in weinige boekverzamelingen aan te treffen. Van de overige elf uitgaven, die gedurende het leven van LINNAEUS het licht zagen, zijn er slechts vier, die als oorspronkelijke moeten beschouwd worden en door hem zelven bezorgd werden, terwijl de overigen nadrukken zijn. Het zijn de tweede (1740), de zesde (1748), en de reeds genoemde tiende en twaalfde uitgaven. In deze laatste uitgaven vindt men eene lijst van al de aan LINNAEUS bekende soorten met korte kenmerken, met aanhaling der schrijvers, die ze reeds vermeld hadden, en met bijvoeging der benamingen, waaronder ze bij hen voorkomen. Het is vooral de twaalfde uitgave, die daardoor eene blijvende waarde heeft. Wel heeft, na den dood van LINNAEUS, J. F. GMELIN, prof. in de Chemie te Göttingen, eene dertiende vermeerderde uitgave van het *Systema naturae* bezorgd (Lipsiae 1788—1793), waarin het dierenrijk, 't geen in de 12de twee matige boekdeelen in 8°. besloeg, nu zes deelen inneemt, maar de weinige kritiek, met welke hij zijne bijvoegsels uit allerlei schrijvers opnam, ontneemt aan dezen arbeid die klassieke waarde, welke de twaalfde uitgave, door LINNAEUS bezorgd, bezit, die men als de laatste regtmatige beschouwen moet. Welk een reuzenarbeid het was om al de bekende soorten van dieren, planten en delfstoffen in een enkel werk te omvatten, zal elk gereedelijk beseffen, die zich eenigermate met beschrijvende natuurkennis heeft bezig gehouden. Thans ziet men de naturalisten, niet alleen in mineralogen, botanisten en zoölogen gescheiden, maar eene enkele klasse van het dierenrijk vordert reeds de inspanning van alle krachten en de onverdeelde werkzaamheid

van een geheel leven, wanneer men tot de kritische onderscheiding der soorten wil doordringen; ja er zijn zelfs enkele orden, waarvan hetzelfde kan worden gezegd, die der schildvleugelige, schubvleugelige of tweevleugelige insekten b. v., welke onder onze tijdgenooten eenen DEJEAN, SCHÖNHERR, OCHSENHEIMER, MEIGEN en anderen hebben bezig gehouden, om van nog levenden niet te gewagen.

In de laatste uitgave van het *Systema naturae*, die LINNAEUS bezorgde, bezitten wij alzoo een werk, 't geen geheel eenig is in de litteratuur der natuurlijke geschiedenis. Het geeft ons een overzigt van 't geen men toen kende; maar van hetgeen in de laatste 90 jaren daaraan is toegevoegd, bezitten wij geen zoodanig algemeen verslag. Wilde men thans, met de ons ten dienste staande bouwstoffen, een' dergelijken arbeid ondernemen, hij zou alleen door eene vereeniging van in denzelfden geest zamenwerkende geleerden tot stand kunnen gebragt worden. LINNAEUS telde slechts weinig meer dan 200 soorten van zoogdieren op, en omtrent even zoo vele amphibiën, vijfhonderd soorten van visschen en negenhonderd soorten van vogels; van insekten niet meer dan vierduizend. Thans kent men duizend soorten van zoogdieren, een nog grooter aantal van amphibiën en eenige duizende soorten van vogels en visschen, terwijl het aantal der bekende soorten van insekten zekerlijk meer dan zestigduizend bedraagt. In meer dan eene afdeeling van het dierenrijk kent men thans tienmaal meer soorten dan in het jaar 1766 door LINNAEUS waren opgesomd. Hare beschrijvingen zijn in reisberigten, in verhandelingen van geleerde genootschappen, in tijdschriften verspreid, die in bijkans alle landen van Europa, in Amerika en in Azië worden uitgegeven.

Tot deze uitbreiding onzer kennis der natuurlijke voortbrengsels heeft LINNAEUS, zoowel door zijne geschriften als door zijne talrijke leerlingen, de eerste aanleiding gegeven. Vele daarvan kozen zich een enkel deel der natuurlijke geschiedenis tot het veld huns onderzoeks; zoo werd b. v. door FABRICIUS, hoogleeraar te Kiel, in 't begin dezer eeuw de groote klasse der insekten volgens een nieuw stelsel bearbeid, en in een algemeen overzigt de aangegroeide rijkdom harer soorten aangewezen. Verscheidene leerlingen van LINNAEUS bereisden vreemde landen, en werden door hem als apostelen, gelijk hij ze noemde,

in alle werelddeelen uitgezonden, KALM in Noord-Amerika, HASSELQUIST in Egypte en Palestina, OSBECK in China en vele anderen. Dat onder ons het stelsel van LINNAEUS bij het onderwijs der botanie spoedig algemeen werd ingevoerd, is uit het drie-jarig verblijf van den beroemden man hier te lande en uit zijnen omgang met BURMAN te Amsterdam en VAN ROIJEN te Leiden gereedelijk te verklaren. N. L. BURMAN werd door zijnen vader in 1760 naar Upsal gezonden om eenigen tijd het onderwijs van LINNAEUS te genieten. Aan beide deze botanisten schreef LINNAEUS vele brieven, die door de zorg van den Groningschen Hoogleeraar H. C. VAN HALL zijn in het licht gegeven [1]). Vele brieven van LINNAEUS aan den Leidschen Hoogleeraar VAN ROIJEN waren in het bezit van den, in 1819 overledenen, Hoogleeraar BRUGMANS, en werden in 1858 met zijne nagelaten boeken opentlijk verkocht. In deze brieven bediende zich LINNAEUS van de Latijnsche taal, die hij gemakkelijk schreef, zonder evenwel de klassieke vormen of de strenge taalregels naauwkeurig in acht te nemen. In werkzaamheid was onder zijne tijdgenooten misschien HALLER de eenige, die met hem vergeleken kan worden. In uitgebreide en veel omvattende kundigheden stond HALLER ongetwijfeld ver boven LINNAEUS, maar de invloed, dien LINNAEUS op de wetenschap gehad heeft, is duurzamer en grooter dan die van HALLER. In verschillende landen werden geleerde genootschappen opgerigt, die zich met den naam van Linneaansche maatschappijen onderscheidden. De beroemdste daarvan is die van Londen, welke de letterkundige nalatenschap, het herbarium en de insektenverzameling van LINNAEUS bezit, door SMITH aangekocht en naar Engeland overgebragt.

Wij hebben bij het tafereel van het leven en van de werkzaamheid van een groot man ons in het midden der vorige eeuw verplaatst. Wij willen niet onbillijk zijn omtrent de eeuw, waarin wij leven. De rangschikking van het dierenrijk heeft groote vorderingen gemaakt, sedert de vergelijkende ontleedkunde, op het voetspoor van CUVIER, daarop algemeen is toegepast. Door het maaksel der dieren te kennen, heeft thans de wetenschap een geheel ander aanzien bekomen dan in den tijd van LINNAEUS. Het onderzoek der laagste diervormen,

---

[1]) *Epistolae ineditae* CAROLI LINNAEI. Groningae 1830, 8°.

die door hunne kleinheid aan het oog ontsnappen, is door de verbeterde inrigting der mikroskopen in de laatste jaren op eene ongeloofelijke wijze uitgebreid. De waarnemingen omtrent de ontwikkeling der dieren in het ei hebben over natuurlijke verwantschappen een nieuw licht verspreid. Het onderzoek der versteende overblijfselen van uitgestorven diergeslachten heeft eerst in onze eeuw, door vergelijking met de thans levende soorten, eene zelfstandige wetenschap doen ontstaan, en deze heeft wederom op de dierkunde eenen weldadigen invloed uitgeoefend en een nieuw licht op haar teruggekaatst. Maar hoe uitgebreid en hervormend ook deze nieuwe onderzoekingen zijn geweest, nog steeds zullen in onze eeuw de verstgevorderde leeraars der wetenschap van het leven en maaksel der dieren LINNAEUS en HALLER voor hunne meesters erkennen, wier voetstappen te volgen hun hoogste streven is. Eene onvermoeide werkzaamheid en onverdeelde belangstelling in de kennis der natuur was het groote geheim, waardoor deze uitstekende vernuften tot die hoogte zijn opgeklommen, en waardoor zij de onvergelijkelijke voorgangers zijn geworden voor tijdgenoot en nakomelingschap.

AFHANKELIJKHEID VAN HET WINTERKLEED DER DIEREN VAN UITWENDIGE INVLOEDEN.

Het bekleedsel der zoogdieren en vogelen, de haren en de vederen, wisselen, gelijk bekend is, reeds bij ons door regelmatig verharen en ruijen met de jaargetijden af; even zoo veranderen hunne kleur, digtheid, lengte en dikte naar de luchtstreken. Kapitein ROSS hield gedurende een winter in de Hudsons-baai lemmingen in de warme scheepskajuit, en hunne haren bleven zwart; maar toen zij in Februarij plotseling aan de geweldige koude op het dek blootgesteld

waren, verkleurden reeds in den eersten nacht de punten der haren, en na verloop van eene week was de geheele huid wit met uitzondering van de zwarte rugstreep De warmte in de kajuit had alzoo de normale winterverkleuring tegengehouden. Bij honden en paarden ontwikkelt zich, wanneer zij blijvend aan een kouder klimaat worden blootgesteld, het wolhaar dikker, de pels wordt ruigharig, terwijl daarentegen de schapen in de heete vlakten van Afrika hunne warme en digte wol verliezen en dunner en stijver haar verkrijgen. De verwilderde rundveekudden in de bergstreken van Amerika hebben eene dikke huid met lange, overeind staande, digte haren; die op de warme vlakten daarentegen zijn zwakker en dunner behaard. Vooral licht en warmte oefenen invloed op de beharing uit, gelijk dan ook in het algemeen tusschen de keerkringen de vederen der vogels en de vleugels der insekten zuiverder, glanziger en hooger gekleurd zijn, dan in de gematigde streken der aarde, en doffe, lichte, witte en grijze kleuren naar de polen toe meer en meer de overhand verkrijgen. De wezel en de sneeuwhaas blijven in het hoogste Noorden het geheele jaar door wit, in de zuidelijke deelen van de landen, waar zij leven, worden zij 's zomers bruin. Aan de poolgrenzen leeft eene altijd witte variëteit van het rendier, terwijl in Zweden en Noorwegen de rendieren slechts des winters witachtig, in den herfst grijs zijn. Op St. Domingo en in eenige andere streken van tropisch Amerika zijn de in vrijheid levende zwijnen, gelijk de Europesche wilde, zwart; die in stallen gehouden worden zijn ros. Oswald Heer heeft de verkleuring van vele keversoorten, naarmate van haar oponthoud in hoogere of lagere, koudere of warmere streken, waargenomen en daarover belangrijke bijzonderheden medegedeeld. (Naar Giebel.)

D. L.

HOE MEN IN HET JAAR 1618 OVER KOMETEN DACHT EN SCHREEF,

NAAR AANLEIDING VAN EEN WERKJE, GETITELD:

Hemelsche Trompet Morgenwecker, ofte Comeet met een Langebaert, erschenen Anno 1618, *in* Novembri *ende* Decembri, *ghestelt door* NICOLAUM MULERIUM, *Doct. et Profess. in de Medicijnen, ende Mathematische consten in Groeninghen.*

DOOR

A. T. REITSMA.

Er is zeker in langen tijd geen verschijnsel aan den sterrenhemel waargenomen, hetwelk zoozeer de algemeene aandacht heeft getrokken, als de komeet, die zich in het vorige jaar met zooveel luister gedurende geruimen tijd aan den hemel heeft vertoond. Die zoo gelukkig geweest is haar waar te nemen op het oogenblik, dat de schitterende ster Arcturus slechts weinig boven hare kern door haar lichtenden staart ging, zal wel zeker nimmer den indruk vergeten, welken dit zoo zeldzaam schouwspel op hem maakte.

De sterrekundigen hebben haar in de dagen harer verschijning tot het naauwgezet onderwerp hunner studiën gemaakt. Zij hebben met eene tot op minuut en seconde bepaalde juistheid den boog afgeteekend, dien zij heeft doorgeloopen van den oogenblik, dat zij het eerst aan een sterrekundige onder het oog viel, totdat zij eindelijk geheel buiten het bereik van de verst doordringende teleskopen verdween in de onmetelijke ruimte des heelals. Zij hebben uit dien boog, welken

zij in het gezigt der aarde heeft doorgeloopen, de rigting en ligging van hare baan berekend, ja zelfs gepoogd den afstand te gissen, tot welken zij zich van de zon zal verwijderen, en den tijd, dien zij noodig zal hebben om haren geheelen omloop te volbrengen.

Ook in het jaar 1618 verscheen er eene groote en, zooals men zich toen uitdrukte, eene »schrikkelyke" komeet, die door haar langen staart de algemeene aandacht tot zich trok, ja die alom eene bange vrees verspreidde. Ook toen was het niet alleen de onkundige menigte, die met angstige verbazing dat hemelteeken aanschouwde; maar zij werd ook door de beroemdste sterrekundigen van dien tijd, door eenen KEPPLER te Linz, door eenen LONGOMONTANUS te Kopenhagen, door eenen SNELLIUS te Leyden en door vele andere beoefenaars der sterrekundige wetenschap waargenomen.

Het ligt geheel niet in mijn plan de resultaten dier waarnemingen op te geven en de berekeningen mede te deelen, die men aangaande de komeet van 1618 met mindere of meerdere waarschijnlijkheid gemaakt heeft. Ik wenschte in dit opstel mij daartoe te bepalen, dat ik in een sprekend voorbeeld aantoon, *hoe men in* 1618 *over kometen dacht en schreef.* De vergelijking van de wijze, waarop men toen en nu over zulke verschijnselen aan den hemel sprak en schreef, zal ons den verbazenden vooruitgang doen kennen, die ten opzigte van de beschouwing der hemelverschijnselen, zoowel bij het volk als bij de sterrekundigen, heeft plaats gehad.

Vooraf dien ik te verhalen, wat mij aanleiding gaf om bij dit onderwerp de aandacht te bepalen. In de Groninger courant van den 20sten October 1858 kwam eene mededeeling voor van den heer W. EEKHOFF, waarin hij onder anderen berigtte, dat er in het stedelijk archief van Leeuwarden een oorspronkelijke brief aanwezig was van NICOLAUS MULERIUS, hoogleeraar te Groningen, vroeger rector aan de latijnsche school te Leeuwarden, van den navolgenden inhoud:

»An die Ernphesten, Wysen Heeren, Mynheeren de Borgemeesteren »ende Raadt der stadt Leeuwerde.

»Ernphesten, Wysen, seer Voorsienige Heeren.

»Also ick dit clein tractaetke van die groote en ongewoon comeet

»hebbe laten uitgaan, door 't begeer ende anporringe van eenige goede »vrinden: So heeft het my gedocht betaemlic voor my te weesen van »die eersten exemplaria an U. V. EE. te senden, ende dat tot gheen »andere meeninghe als tot een clein bewys van danckbaerheid voor »die weldaeden, hiervoren van U. V. EE. mildelick ontfangen: God »biddende voor 't geluck ende goede voorspoet van U. V. EE. Christe»licke regieringe. In Groninge den 28 Decembris 1618.

U. V. EE. ootmoedich dienaar

NICOLAUS MULERIUS."

Daar dit »tractaetke" niet in de stedelijke bibliotheek aanwezig was, nam de heer EEKHOFF deze gelegenheid te baat, het onderzoek naar dit geschrift den geleerden aan te bevelen.

Nu werd hem eenigen tijd later het gevraagde werkje uit de koninklijke bibliotheek te 's Gravenhage toegezonden. Het draagt tot titel: *Hemelsche Trompet Morgenwecker, ofte Comeet met een Langebaert. Erschenen* Anno 1618 *in* Novembri *ende* Decembri *ghestelt door* NICOLAUM MULERIUM, *Doct. et Profess. in de Medicynen ende Mathematischen consten in Groeninghen. Tot Groningen, Gedruckt Bij* HANS SAS, *Boeckdrucker ordinaris* 1618. De heer EEKHOFF zond het mij toe met de »vraag: »of dit werkje eenig licht zou kunnen verspreiden over den »loop der komeet van dat jaar en omtrent de toenmalige denkbeelden »van zulk een geleerd man over deze hemelligchamen?"

Voordat wij nu beproeven een antwoord op deze vraag te geven, willen wij eerst het een en ander betreffende den man zelven mededeelen.

NICOLAUS MULERIUS was de zoon van PETRUS MULERIUS, een vroom godgeleerde te Brugge, afkomstig uit het Fransche geslacht der MULIER's, en van CLAUDIA LE VETTRE. Toen de hervorming tot Brugge doordrong, sloten beiden zich met vurigen ijver aan de hervormden aan. De inquisitie liet hun echter geen rustig verblijf te Brugge toe. Ter naauwernood ontkwam hij met achterlating van al zijne bezittingen hare woedende vervolging en nam de vlugt naar Menin. Maar ook daar door den Inquisiteur TITELMANS vervolgd, moest hij wederom met drie zijner kinderen de vlugt nemen. Doch zijne vrouw werd met haar kleinste kind gevangen genomen, toen zij haren man wilde vol-

gen, en stierf na een jaar van wreede gevangenschap onder den bloeddorstigen Hertog van Alba in 1568 met onwrikbaren heldenmoed den marteldood.

Naderhand keerde zijn vader voor eenigen tijd naar Brugge terug, maar moest weldra weder de wijk nemen, toen in de zuidelijke provinciën de magt van Spanje triomfeerde. Hij zette zich toen te Leiden neder, waar zijn zoon NICOLAUS, geboren in 1564, zich met bijzondere voorliefde op de studie der wis- en geneeskunde toelegde. Na zijne promotie in het jaar 1589 werd hij het volgende jaar te Harlingen als geneesheer beroepen. In 1603 vestigde hij zich te Amsterdam en kort daarop vertrok hij als medicus provincialis naar Groningen. In 1608 werd hij op raad van JOHANNES BOGERMAN en GOSWINUS GELSDORPIUS benoemd tot rector van het gymnasium te Leeuwarden. Maar toen de Hoogeschool te Groningen werd gesticht, werd hem daar het professoraat in de »Medicynen ende Mathematischen consten" opgedragen, hetwelk hij tot zijnen dood heeft waargenomen.

Met ijver legde hij zich op de beoefening der wetenschap toe, waaraan hij zijn leven had toegewijd, gelijk uit zijne in dien tijd zeer belangrijke astronomische geschriften kan blijken, waaronder vooral zijne uitgave van COPERNICUS sterrekunde [1]) eene eerste plaats bekleedt. Hij stierf in het jaar 1630 op vijfenzestigjarigen ouderdom [2]).

Het kan ons dus niet verwonderen, dat een man als MULERIUS met de hoogste belangstelling de verschijnselen gadesloeg, die zich in dat jaar 1618 aan den hemel vertoonden. En dat jaar was een jaar rijk in kometen. Men noemde er zelfs zes, die echter volgens NICOLAAS STRUICK [3]) gevoegelijk tot drie kunnen worden teruggebragt. Maar die van November en December schitterde vooral door haren langen breeden staart. Zij zoude reeds den 7 November in Oostindië bij Jacatra ge-

---

[1]) NICOLAI COPERNICI Astronomia instaurata, cum Notis.

[2]) Een kort berigt van zijn leven en werken vindt men in: *Effigies et vitae professorum Academiae Groninganae et Omlandiae. Groningae* 1654. Zijn oorspronkelijk portret is nog in de Senaatskamer van het Akademiegebouw te Groningen aanwezig.

[3]) Inleiding tot de algemeene Geographie, benevens eenige sterrekundige en andere verhandelingen, door NICOLAAS STRUICK, Amsterdam 1740, 1e dl. bl. 261.

zien zijn, gelijk men meende uit het reisverhaal van PIETER VAN DEN BROEK te kunnen opmaken. Zij werd in ons vaderland reeds den 16 November opgemerkt. Haar glans nam in de eerste dagen van December gedurig toe. Den 10 December begrootte LONGOMONTANUS haar staart op 104 graden lengte, zoodat het einde van dien staart nog niet uit de kim was, als het hoofd reeds op het hoogste aan het uitspansel stond. Hare gedaante maakte nog des te meer indruk, omdat zij zich als een waaijer over een groot gedeelte des hemels verspreidde. Het was die komeet, van welke *der Capuziner* in *Wallensteins Lager* zegt:

»Am Himmel geschehen Zeichen und Wunder,
»Und aus den Wolken, blutigroth,
»Hängt der Herr Gott den Kriegsmantel herunter.
»Den Kometen steckt er wie eine Ruthe,
»Drohend am Himmelsfenster aus."

Het kan dan wel niemand vreemd voorkomen, dat een man als MULERIUS ook een woord in populairen vorm medesprak om zijne landgenooten aangaande dit treffend hemelverschijnsel eenige inlichting te geven. Het doel van zijn traktaatje blijkt genoegzaam uit de voorrede aan den Christen Lezer: »Wy worden dagelycx gheleert ende vermaent, dat Godt niet alleenlyck Rechtvaerdich is, maer ook Barmhertich. Syn rechtvaerdicheyt siet op onsen verdiensten, die niet »cleyn en syn. Want door het stadich toenemen van onzen sonden, »als van suypen, brassen, proncken ende hovaerdich pralen, mitsgagaders lieghen ende bedrieghen, ende 'tghene wy nu verswyghen, »verwecken wy Gods torn om syn straffe te laten gaen over landen »ende luyden: Maer syn barmhertieheyt is so groot dat hy ons laet »waerschouwen door syn extra-ordinaris boden, als nu door dese Hemels Trompet ende Morgenwecker, opdat wy met die van Ninivé »ons tot God keerende met vasten ende bidden, met schreyen ende »wenen, die wel verdiende straffe moghen ontgaen. Dat gonne ons »Godt door syn grote barmherticheyt."

Op eene aardige en naieve wijze geeft hij in het eerste kapittel de reden op, waarom de menschen met zulk eene verbazing de komeet aanstaren. »Wy worden daghelycx door de ervarentheyt gewaer,"

zegt hij, »dat de menschen huydendaeghs noch van ghelycke aert ende »natuyr syn, als sy by oudts syn gheweest. Want SENECA claegt over »d' onverstant van syn tyden, dat de luyden sich verschricten ende »verwonderen, so wanneer yet nieuws in de lucht ofte in den Hemel »ghesien wordt, namentlyck een vuyrighe balck; ofte een vuyrighe «sweerdt, een groot gat in de lucht, als oft de Hemelen gheopent «waren, een lantern, ofte een comeet, hebbende die gelyckenisse van »een ster met lang hayr, oft met een lange baert, ofte een vuyrighe »hellebaert: Dan comt elck een (segt SENECA) gaerne uyt die matte »om nae den Hemel te sien, daer sy anders niet eens de pyne waert »achten te bedencken waerop dat de aertbodem rust, en hoe de son »alle dagen eens omgaet sonder ophouden, en dat so snel dat sy in »een uyr tydts over de derdehalf honderd duysent mylen gaet. Waer »an alleen men meer wonders can mercken in eenen dach, alsmen al »syn Leven sal connen sien in de boven verhaelde dinghen. Dan der »menschen aert is sodanich dat men 't gewoon niet en acht hoe groot »dat het is, maer een gheringe saecke dat nieuw is, can ons bewe- »ghen en buyten huys trecken: even als diegene die bij 's Conincx »Hof wonen, ofte by 's Paus Paleys, die sullen wel sitten blyven, »wanneer de Coninck ofte Paus voor by rijt, maer isser een nieuw »batementspeler uyt vreemde landen ghecomen, dan moet men mede »uitlopen; een cleyn seer in de voet sal hun niet binnen 's huys doen »blyven. So bevinden wy oock huydens daegs aen deze Comeet, die «wy nu willen beschryven, al ist schoon dat een Comeet tegen de »Son te rekenen noch minder te achten is als een Comedienspeler by »een Coninck, nochtans hier is onghelijck meer sprakes ende vragens »nae die Comeet als nae de Sonne. Maer wij behoren onse sinnen »meer te setten op 't gene dat meer te achten is."

Wat nu betreft de vraag, of dit boekje ook eenig nader licht zal kunnen verspreiden over den loop van de komeet van 1618, ik geloof niet, dat het eenige belangrijke bijdrage zal kunnen leveren tot de nadere kennis van dat hemelligchaam. Daar deze komeet toch door de beroemdste sterrekundigen van dien tijd is waargenomen, zoo ontbreekt het niet aan een aantal opgaven, die ons ook buiten het-

geen MULERIUS zegt, in staat stellen om een vrij naauwkeurig denkbeeld te maken van den loop dezer komeet [1]).

Om de eigenaardige manier, waarop dergelijke opgaven destijds gedaan werden, nader te doen kennen, willen wij de beschrijving, die MULERIUS in het vierde kapittel van de verschijning dezer komeet geeft, aan onze lezers mededeelen:

»Het gebeurt selden", zegt hij, »dat men meer als een Comeet siet »binnen een jaer. Ende wanneer sulcx gheschiet, so beduyt dat, na »ARISTOTELIS seggen, stercke winden, aertbevinghen ende droochten. »Voorleden somer tusschen S. Jan ende S. Jacob isser een Comeet op »middernacht erschenen, staande in 't Noordoost, omtrent des beers »cop, wiens steert ongevaerlyk so lang ende so briet was, als een »staf ijsers, nae het segghen van diegene, diese gesien hebben: sij »heeft niet veel langer geduyrt als een weke. Men heeft oock van »een Comeet gedonderd in Augusto ende Septembri, doch angesien »ick daervan geen vaste wissicheyt hebbe connen becomen, soo con»nen wij daer niet veel van seggen: Daeromme comen wij tot den »laetste Comeet, die seer groot is ende van ons niet alleen ghesien, »maer oock door instrumenten naerstich geobserveert. Deze grote »Comeet hebben wy voor de eerste mael gesien den 19 Novembris »oude styls, 's morgens te ses uijren staende int Suydoosten dicht bij »de Sterren van de Waechschael, *in Signo Scorpii*, hebbende een grote »lange voorschynsel streckende meest Noordwest an tegen de Son. Die »hoochgheleerde Man JOANNES VOSSIUS Doctor in de Medicynen bin»nen Coevorden, schryft dat de wacht aldaer dese Comeet gesien »heeft den 16 Novembris, ende eer niet. Int opgaen was se root »ende glandich als een vuyr, also dat de wacht meende datter ergens »brant ware. Maar naderhant als die Comeet hoger stont boven den »horizont, was de coleur bleecker. Zij ginck met de Werelt om gelijk »alle Cometen doen van het Oosten nae 't Westen: maer behalven

---

[1]) PINGRÉ *Cométographie ou traité historique et théorique des comètes*, 1783, tom. 2 zegt daarvan: presque toutes les observations ont été recueillies par KEPLER et par RICCIOLI; elles ne sont pas fort précises sans doute; mais leur grand nombre peut compenser leur defaut de précision; il paroit qu'on peut se confier assez raisonnablement sur l'exactitude de l'orbite de cette comète, calculée par HALLEIJ.

»dat heeft sy een eygen coers gehat, streckende van den Waechschael »af recht op de steert van den groten Beer, gaande over de 64 gra- »den in 18 dagen tyts, alle dagen 3 ofte 4 graden winnende op haer »coers van N Noordwest. Haer voorschynsel was langh 54 graed ofte »meer, ende die Sterre scheen groter dan een van de vaste Sterren. »Dan heeft nae d' eerste weke beginnen te minderen. Wy hebben »verscheijden observatien gedaen, tot op dese dach toe, synde den »8 Decembris oude styl, ende daermede bevonden dat sy geen groot »*Parallaxin* conde hebben, altoos minder als de Mane, doch hoe groot »connen wy niet seggen. Ende ten anderen vernemen wy dat hare »voorschynsel altyt gestaen heeft tegen den Son. 't Welck seer licht »was te mercken op de Globus. Want wy spanden een draet van die »Son af door de Comeet voortaen, ende bevonden dat het ende van »den draet raekte sodanighe sterre, als 't eynde van de voorschijnsel «(ofte steert) van die Comeet ons ghewesen hadde. Hier uyt blyckt, »dat de Comeet hogher gestaen heeft dan de Mane; als die gheleer- »den sullen verstaen door den *parallaxin*, ende dat die voorschynsel »bestaet uit die Sonnenstralen, doorschynende door het corpus van »den Comeet."

Na vervolgens op eene regt populaire wijze verklaard te hebben, wat door parallaxis verstaan wordt, gaat hij met de beschrijving der komeet aldus voort:

„Laet ons wederkeren tot die Comeet, die wy op den 8 Decem- „bris 's morgens te 2 uren ghelaten hebben op 10 gr. ende 10 minu- „ten naby de Steert van de grote Beer staende in een rechte linie „tusschen 't voorste peerdt van den wagen, ende die Scholder van „Bootes. Van de welke is dit noch aan te mercken, dat se uyt gheen „conjonctie ofte byeencomste van de planeten is uitgebroet. Want de „planeten stonden op dien tydt verre genoeg van malkanderen, ende „hadden in een wyle tyds geen byeencomste ghehouden. Men conde „se allegaer sien op een nacht gaende achter malkanderen in een rije „ofte cirkel, so groot als den Hemel, ende hadde wel die gelyckenisse „van een processie, die men doet om een grote kercke, alwaar die „voorste ende de achterste niet verre van den anderen gaen. Het was „een lust om sien. *Phoebus* ginc voor heen als een Prins hebbende

„an de eene zyde den Scorpioen, ende an den ander syde den Slan-„gendrager. Ses en dertig treden (gradus) daer nae volchde Vrou *Ve-„nus*, vervolgt synde op de hacken van den Boc. Ende omtrent vier-„tich treden veerder sach men *Jupiter* lustich ende vrolyck dichte by „de cruycke van syn Ganymedes, daer uyt een soet lieflyc nat ge-„schoncken wort, nae der *Poëten* schryven. Omtrent vier-en-twintich „treden van Jupiter af quam Diana ofte Luna spelende met die Suy-„dervissche. Ende noch hondert treden verder sach men ancomen den „gryse Saturnus houdende den Stier by den cop, als oft hy hem voor „den ploech wilde spannen. Ende noch styf hondert treden achter „quam trotselyck antreden de felle Mars grypende den ouden Lieuw „van achter by den billen. So ginck dese processie al stillekens toe, „tot dat op 't leste aenquam die lange gebaerde Comeet blasende de „Trompetten voor den dageraet, also dat veel luyden uyt haer bedde „sprongen om te kycken met verwonderinge ende vrese, anders niet „als ofter een alarm hadde gheweest. Mercurius ginck mede in de „processie schuylende onder de baert van de Comeet."

Hij toont daarop met een enkel woord aan, hoe door den loop van deze komeet het gevoelen van ARISTOTELES weerlegd wordt, die meende, dat alle kometen van het Westen naar het Oosten gaan.

Wanneer wij nu, wat MULERIUS hier van de komeet van 1618 zegt, vergelijken met hetgeen andere sterrekundigen van dien tijd als hunne waarneming mededeelen, dan vinden wij geen opmerkelijk verschil, dan dat hij de lengte van den staart op slechts 54 graden schat, terwijl zij gewoonlijk veel grooter en door LONGOMONTANUS zelfs op 104 graden wordt bepaald. [1]) Doch wij zullen ons over dat verschil minder verwonderen, als wij in aanmerking nemen, dat de schijnbare lengte van den staart voor een groot deel afhangt van de meerdere of mindere doorzigtigheid van den dampkring en niet minder van het oog des waarnemers.

Van meer belang is nog wat MULERIUS in het derde kapittel van

---

[1]) Verg. STANISLAUS DE LUBIENIETZ, Lubieniecii Rolitsii, theatrum cometicum a°. 1668, t. II, p. 417, waar de uiteenloopende lengten worden opgegeven, die door verschillende sterrekundigen aan den staart dier komeet worden toegeschreven.

den oorsprong der kometen schrijft. Het zal ons hem doen kennen als een man van gezond oordeel, alhoewel niet verheven boven de toen nog zeer gebrekkige beschouwingswijze der sterrekundige wetenschap. Het verdient hier ook om den naïeven stijl in zijn geheel te worden medegedeeld:

„Onder allen ouden Philosophen, die wy noch hebben behouden, „isser niemant die van natuyrlycke dinghen bequamer ende natuyrlyker „geschreven heeft als ARISTOTELES. Daerom wordt hy te rechte ghenoemt „*Naturae interpres*, *Naturae antistes*, dat is een Tolck ofte Taelsman, „een opperste Priester in de Tempel der Natuyr. Syn gevoelen is, „dat 't ghene wij Comeet noemen is somtyts een sterre, somtyts gheen.

„Hy verhaelt self gesien te hebben, dat een van die vaste sterren „in de grote hondt is een Comeet geworden, hebbende rontom uit„hangende hayr. Dit gebeurt selden (seyt ARISTOTELES) ende dan blyft „die Comeet altydt op een plaetse sitten, sonder ergens te gaen wan„delen. Maer de meeste deel van de Cometen syn wandelaers ende „sodanighe nae ARISTOTELES gevoelen en syn gheen sterren: ende heb„ben haer wandelplaets niet in den Hemel, dat en mach hun niet beu„ren: maar sy wandelen in de lucht onder den ManenHemel, synde „aldaer uitgebroet uyt vetten, taeyen dampen, uyt der aerden opghe„trocken door cracht van de Sonne ofte andere planeten. Welcke „dampen worden alle daghen uit de hoghe lucht door 's Wereltsloop „gescheiden, door eene wijse van doen, die men noemt ἔκκρισιν [1]), „by de Medicyn-Meesters wel bekent. Ende de sterren in de melc„straete (enige groten dan meest cleynen sonder ordre daer ontallyck „gestroyet ofte gesayet *Sporades*) trecken dese gescheydene dampen naer „haer toe, die daer omtrent stadich branden als een dunne vlam, ende „maken dat dien oort van den Hemel so wit schynt: maer so het „gebeurde dat sodanige stoffe so overvloedich werde in die lucht, dat „de *Sporades* sterren sat worden ofte te veel hadden, dan blyft die stoffe „in de lucht, ende vergadert synde in een massa rackt in de brandt, „omdat het tot branden ghetempert is: Dat hiet men dan een Comeet, „omdat het ghelyckenisse heeft van een sterre met lang hayr. Dese

---

[1]) *Ekkrisis* beteekent afscheiding.

„cometen siet men meest om 't Noorden ende omtrent die melcstraet, „selden tusschen de *Tropicos cancri* ende *capricorni*; omdat het tusschen „de *Tropicken* al te warm is, ende die dampen aldaer versmelten. Dit „is ARISTOTELIS eygen ghevoelen van de Cometen, van vele geleerden „niet recht verstaen, ende so verclaert als wij nu ghedaen hebben. „Ende wat de *Sporades* sterren belangt die siet men in de melcstraet „ontallijck, ende also dat mense op de cloot niet stellen can. ARISTOTELES „moet een scherp ghesicht gehadt hebben, dat hijse sien conde sonder „bril: wij luyden connen se anders qualic sien, dan met behulp van „de nieuw gevonden bril. ARISTOTELES verhaelt mede t' gevoelen van „eenighe Philosophen in Italien, de welcke t' samen een societeyt „hielden (even als huydendaegs de Jesuiten doen) ende waren ghenoemt „nae hun meester PYTHAGORAS. Welcken het daervoor hielden datter „veel meer planeet-sterren waren als de vyve die men ordinaris siet, „ende dat bij langhe wyle altemets een van die verborgen Planeet- „sterren te voorschyn quam met een langhe baert ofte lang hayr, ende „niet lang daernae wederom vertrock in haer schuylplaetse, hetsy dan „onder die sonstralen, ofte andersins, so hoogh dat mense niet meer „sien conde. Daer syn noch verscheyden opinien by die ouden ghe- „weest die wy onnodich achten te verhalen: Maer wy moeten niet „naelaten 't gene van de geleerde Astronomyns van onsen tyden ghe- „spoort is in dese saecken.

„Het is noch kennelyck dat int jaer 1577 een groot en langduyrich „Comeet heeft geschenen in de Maenten Novembri, Decembri ende „Januario naestvolgende. Veel geleerden Astronomi hebben met vlyt „daerop acht ghenomen, onder anderen S. V. G. Landtgraef van Hes- „sen, de seer beroemde TYCHO BRAHE, ende CORNELIUS GEMMA, *Pro- „fessor* binnen Loven, ende noch een seer goedt Astronomus MICHAEL „MOESTLINUS daerna *Professor* tot Tubing geworden. Dese vier mannen „ghetuyghen ende bewijsen met vaste redenen dat die selve Comeet „niet in de lucht (als ARISTOTELES meent) maar in *Aethere*, dat is in „de Hemel boven de Mane soude geweest zijn, ende TYCHO BRAHE „segt daerby dat se was vijfmael hoger als de Mane, ende so groot „als de honderste deel van 't aerdryck. Die mane wort gerekent hooch „te zijn vyftich duisent duytsche mylen boven het aerdryck, ende die

„Son omtrent twintich mael so hooch, dat is een millioen mylen. So „is dan de Comeet gheweest tusschen Son en Mane, omtrent derdehalf „hondert duysent mylen hooch. Voeghen oock daarby dat de voor- „schreven Comeet gewandelt heeft uyt Zuydtweste nae 't Noordoost, „van *Tropico Capricorni* af (ongevaer) tot aen *Tropicum Cancri*, dra- „gende haer voorschynsel ofte baert *ex adverso Solis*, dat is teghen de „Son, behalven dat TYCHO seyt dat het somtydts een weinich scheel- „de. Nae sulcke verhael moet ARISTOTELES ghevoelen vallen, niet al- „leenlijck soveel angaet de plaetse van de Cometen, maer oock die „stoffe ende oorspronck. Want hy niet ghelooflyck en schynt, dat de „Elementischen dampen, als wesende een ἔκκρισις dat is een suyverin- „ghe van de hoge lucht, so hooch connen optrecken, ende aldaer „sodanige massa maken, dat so groot sal zijn als de honderste deel van „'t aerdryck; dat is een cloot van ses-en-twintich millioenen mylen „groot. So groot sal wesen die honderste deel van onsen aerdschen „kloot. Wy swygen nu van 't gene dat de Sporades sterren in de „melcstraete alle dagen tot hun nootdruft ofte playsier verteren; 't welck „veel meer moet wesen als een Comeet."

MULERIUS wil met deze redenering het ongerijmde van ARISTOTELES gevoelen aanwijzen. Aangenomen, dat de komeet van 1577 volgens de waarneming van TYCHO BRAHE zoo groot was als het honderdste gedeelte van onzen aardbol, dan zoude zij een inhoud hebben van 26 millioenen kubieke mijlen. De geheele inhoud van onzen aardbol bedraagt ook naar de jongste opgaven de enorme massa van ruim 2650 millioenen kubiek mijlen. En dat nu het honderdste gedeelte daarvan 26 millionen kubieke-mijlen, in den vorm van een »vetten, taeyen damp door de zon uit de aerde tot de hoogte van 250,000 mijlen zou opgetrokken worden," en dat bovendien eene even groote, of nog grootere massa uit de aarde zou afgescheiden worden om de in den melkweg verstrooide stof, die daar als een dunne vlam gestadig vlamt, te onderhouden, dat mogt wel de ongerijmdste van alle ongerijmdheden heeten, daar die melkweg-sterren zeker alle dagen wel éene komeetmassa »tot hun nooddruft ofte playsier" noodig hebben, zoodat daardoor alleen binnen honderd dagen de geheele aardmassa verteerd zoude zijn. Waarlijk, het was een teeken van zijn gezond menschen-

verstand, dat MULERIUS het gevoelen van ARISTOTELES, dat de kometen niet anders dan van onze aarde afgescheiden stoffen, excrementen der aarde zouden zijn, zonder bedenken verwierp.

Maar wat dan?

»So dan die stoffe van de Cometen", zoo vervolgt hij, »niet en „comt uit die vier Elementen, so moet het een Hemelsche stoffe we„sen, wiens wesen ons noch onbekent is. Tensy dat men met de oude „*Pythagoreis* ende met SENECA wilde staende houden, dat het gheen „nieu gheboren wesen en syn, maer *aeterna corpora*, dat is also oudt „van jaeren als andere sterren, die men ordinaris siet, haar licht van „de Son scheppende ghelyck de Mane, welcke licht wy luyden niet „sien en connen als alleenlyck by seeckeren tyden, ende verloop van „jaren, hetsy dan door het rysen ende dalen van de Comeet, ofte „door andere onbekende oorsaken. Dit gevoelen conde gesterckt wor„den door 'tgene dat men nevens de son sien kan door middel van de „nieu gevonden brillen. Het syn duystere lichamen om de Son swer„vende die men nergens siet, als tegen den Son, omdat het daer so „licht is. Ende men soude moghen dencken dat sodanighe lichamen niet „alleenlyck om die Son maer oock op meer plaetsen haer omganck „hebben, ende blyven onsichtbaer voor onsen oghen, totdat se in so„danighe positie gheraken van hoochte en leechte datse van de Son „sichtbaer gemaeckt worden. Dit wort hier voorghestelt *deliberative* „*tantum non affirmative* [1]) om ARISTOTELIS ende anderen gheleerden „positie te behouden *in aethere nihil generari nec corrumpi.* Dat is dat „boven die Mane niet nieus can gheghenereert worden, ende oock geen „dinck can vergaen. Maer al wat men daer boven siet dat ist van „t' begin also gheweest, ende sal stadich tot het eynde der werelt toe „also blyven. *Sed in rebus divinis et coelestibus facilius est dicere quid* „*non sit quam docere quid sit.* [2])"

Wij zien uit deze woorden, hoezeer MULERIUS tot de waarheid nadert, als hij met verwerping van het gevoelen van ARISTOTELES en

---

[1]) Niet stellig, maar bij wijze van waarschijnlijk vermoeden.

[2]) In goddelijke en hemelsche zaken is het gemakkelijker te zeggen, hoe het niet is, dan om aan te wijzen, hoe het is.

met aanprijzing van dat der Pythagoreërs, het voor waarschijnlijk houdt, dat de kometen ligchamen zijn, die tot ons zonnestelsel behooren en even als de maan van het zonneligchaam hun licht ontvangen, en dat zij dan alleen voor ons oog zigtbaar worden, als zij door ons onbekende oorzaken in zulken stand tot de zon komen, dat zij van de zon zigtbaar gemaakt worden. Zelfs acht hij het niet ondenkbaar, dat die ligchamen »niet alleenlyck om die Son, maer oock op meer plaet-„sen haer omganck hebben."

Wij behoeven er ons niet over te verwonderen, dat MULERIUS, wat in deze voorstelling waarheid is, zoo schoorvoetend en weifelend »*de-„liberative tantum et non affirmative*" voorstelt. Bij den toenmaligen stand der sterrekundige wetenschap, toen men nog niet op de gedachte was gekomen, om de wetten van de beweging der hemelligchamen, zooals KEPPLER die geformuleerd had, ook op den loop der kometen toe te passen, kon men het hierin onmogelijk verder brengen dan tot vermoedens en gissingen. Zeer velen toch hielden in het begin der zeventiende eeuw de kometen, even als de zonnevlekken, voor uitdampingen van de zon, die door dit hemelligchaam als onbruikbare sintels werden afgescheiden. Anderen beweerden, dat ze uit kwade dampen bestonden, die zich in de wereldruimte ophoopen en die door de zon worden aangetrokken, alwaar zij, als in eenen ketel uitgekookt zijnde, na die zuivering als planeten aan het uitspansel schitteren. Anderen lieten ze daarentegen uit de zon te voorschijn komen en door dit hemelligchaam als schuim uit een smeltoven opstijgen, waarna zij zoo lang bestaan, totdat deze blazen of bellen bersten. Zelfs de beroemde KEPPLER was met deze hemelligchamen verlegen en hield ze voor wangedrochten, die in de bovengewesten van den dampkring, even als de walvisschen in den oceaan, rondzwerven, en daar voedsel vinden aan de kwade dampen, die somtijds onze zon verduisteren en onze lucht vergiftigen. — Als wij ons de bizarre en fantastische voorstellingen, die men zich in de zeventiende eeuw van kometen vormde, voor den geest stellen, dan zal men wel aan MULERIUS de eer moeten geven, dat zijn gevoelen, hoe gebrekkig dan ook, veel nader tot de waarheid komt dan dat van velen zijner tijdgenooten.

Ofschoon men nog heden ten dage aangaande de natuur en den oorsprong

der kometen bijna in geheele onkunde verkeert, zoo staat nu toch eenmaal vast, dat het hemelligchamen zijn tot ons zonnestelsel behoorende, die zich volgens vaste en eeuwige wetten op hunne banen rondom het middenpunt voortbewegen. Men is er in geslaagd om althans van sommigen de banen en omloopstijden te berekenen. Hoe veel raadselachtigs zij ook nog mogen hebben, zij zijn gewone verschijnselen aan den hemel geworden, even als alle anderen aan vaste natuurwetten gebonden.

Maar dat was niet zoo in den tijd, waarin MULERIUS leefde. Nu en dan, door niemand vooruitgezien of berekend, werd dat vlammende zwaard, die vurige roede aan den hemel uitgestoken. Kan het ons bevreemden, dat men met een zeker ontzag, met vrees en siddering dat verschijnsel aanstaarde, hetwelk als een dreigend teeken aan den nachtelijken hemel met schrikwekkende majesteit zachtkens daarheen dreef? — dat men ze als voorboden van oorlog, pest, aardbeving, hongersnood en andere jammeren beschouwde? — dat men dus bij de verschijning van elke komeet angstvallig vroeg: wat ramp zal zij ons brengen?

»Wie toch zou dat wonderteeken, dat van den hoogen hemel bijna „aan geheel Europa wordt voorgehouden, die komeet en brandende hemel„sche fakkel niet vreezen?" zegt een tijdgenoot, die de komeet van 1618 gadesloeg. »De Almagtige God heeft dien vurigen geesel daar gezet, „als een trompetter en boeteprediker, die van boven van de starren „zelve de stervelingen ernstig tot bekeering roept. Dat daardoor „talrijke twisten, verraderijen, oproer, roof en vijandelijke invallen, „benaauwdheid en ellende, oorlogen, pestziekten, hongersnood en ve„lerlei en verschillende ziekten, ja zelfs sterfgevallen van koningen en „vorsten, verwoestingen en omkeeringen van landen, staatsomwente„lingen en duizend andere dergelijke rampen, ons voorspeld worden — „wie is er toch, die dit zou durven tegenspreken?" [1])

Dit gevoelen, door de overlevering der oudheid ondersteund, wordt dan ook door MULERIUS niet alleen gevolgd, maar ook met opgaven

---

[1]) LOTTICHIUS, *rerum Germanicarum* t. II, c. 1, n. 4, aangehaald bij LUBINIETZ, t. II, p. 421.

van gronden verdedigd. Hij doet dit in het vijfde kapittel van de „Beduydinghe van Cometen." Hij zegt daarvan het volgende:

„ARISTOTELES heeft wel te recht geseyt, dat Godt ende die Natuyr „niet met allen voortbrengen te vergheefs. Alle dinck heeft syn waer-„om. Als de regen, om t' lant vruchtbaer te maken; die snee om 't „gras ende nieu gewas te coesteren, ende teghen de coude te be-„schermen; die donder om de lucht te suyveren van veel ongesont-„heyt: Desgelycks in onze lichaem isser niet een litken in t' minste „dat gheen nut ofte voordeel doet. Ende dewyl het kennelyck is dat „de Elementen, aerde, water, lucht gestuyrt worden van den Hemel, „also dat uit die Elementen niet en voortgebrocht en wordt sonder „toedoen van de Hemelsche influentien ende crachten: So volcht oock „daaruit dat so wanneer yet nieuws ende onghewoon in den Hemel „erschynt, dat hier beneden oock wat bysonders anden dach comen „sal. Ende hoe grooter schynsel hoe meerder werckinghe. Een Co-„meet als boven gheseyt is, can so groot wesen als die honderste deel „van den aerdschen cloot, sommighe min, sommighe oock groter. Hetsy „dan dat die Cometen natuyrlycke lichamen zyn van anbegin des we-„relts gheschapen, ofte uyt Elementische stoffe, dat doet al even veel „sy hebben evenwel haer cracht ende beteeckeninge. Wat is er in den „Hemel meer gewoonlyck als die Mane? Sy en wordt noch groter „noch cleyner soo veel haer wesen angaet, maer haer schynsel dat „neemt toe ende af. Twelk een grote alteratie ende veranderinghe „maeckt in de zee, in de lucht, in t' gheboomte, jae in onse ligcha-„men selven. Waeromme sullen wy dan niet bekennen dat die Come-„ten so groote lichamen zijnde, eene alteratie mede maeken in de lucht, „int water ende oock op der aerden? Waer door onse lichamen eerst „in de natuyrlycke gheesten ende dan in 't ghebloet, een ander quali-„teyt ofte temperament becomen? Ende dat hierdoor die lucht ontstelt „can worden, hetsy met stormwinden ofte Pestilentialen ende veninin „ghen qualiteyten, ende dat daer door onse lichamen worden ghedis-„poneert tot cranckten, ende die ghemoederen opgeweckt tot onrust ende „onvreden! Dit en strydt niet teghen Gods voorsienicheyt ende regie-„ringhe. Want Godt werkt ordinaris door middelen. Christus selve „sprekende van droevige tyden segt dat men teecken sal sien in de

„Hemel ende aen die Ghesteernten, als voorboden van die Ellende. „Ende wat die Cometen aengaet, t'ghemeen ghevoel van alle volcke-„ren ist gheweest, dat na de Cometen grote plaghe ende gemeenen „straffen volgen, als aertbevingen, hoog wateren, onvruchtbaer jaren, „crygh ende oorloghen, pestilentiën, sterfte van de Coningen, ende „groten Potentaten, destructien van steden ende omsettinghen van Co-„ninckrycken, ende gewalt. Dit is t' gevoelen van t' meerendeel der „gheleerden sowel Heydenen als Christenen tot onsen tyden toe alst „blyct uyt veel exempelen in de Historien ghementioneert."

Uit de zoo even aangehaalde woorden zien wij, dat MULERIUS de kometen niet alleen beschouwt als voorboden, maar ook als medewerkende oorzaken van de rampen, die door haar worden aangekondigd; en dat hij zelfs eene poging aanwendt om het begrijpelijk te maken, langs welken weg de kometen zulk een nadeeligen invloed kunnen uitoefenen.

In de geschiedenis zelve meende men het onweerlegbaar bewijs te hebben, dat de kometen voorboden waren van de eene of andere buitengewone ramp. Als men de jaren, in welke kometen verschenen waren, naging, dan vond men telkens in dat jaar of kort daarop de eene of andere buitengewone gebeurtenis van noodlottigen aard. Bleek het dus niet uit eene reeks van voorbeelden uit de oude en nieuwe historie, dat de kometen voorboden waren, die telkens als waarschuwende teekenen een of ander onheil aankondigden?

MULERIUS volgt ook dien betoogtrant en wijst uit de geschiedenis de waarheid dezer vooronderstelling aan:

„*Elice* ende *Buris*, twee schone steden in *Peloponeso*," zegt hij, „syn „van Neptunus, dat is van 't hoogwater, omgebracht ende gantz ver-„nielt ende die eene in de aerde versoncken omtrent 370 jaer voor „die gheboorte Christi: voor welcke ongeluck erscheen uyten Westen „die grote Comeet by ARISTOTELES beschreven, wiens steert ofte voor-„schynsel was 60 graden groot. Item ongevaerlyc 225 jaren daerna „syn twee treffelycke steden, Carthago ende Corinthen, van de Ro-„meynen op een jaer verdestrueert, ende Carthago gantsch uytgheroeyt; „in welcke tydt een groot Comeet scheen, niet minder dan die Son, „als SENECA schryft, makende sulcken licht, als oft daer geen nacht

„gheweest ware. Isser oock eerlycker stadt gheweest als Jerusalem? „die Romeynen omtrent 70 jaer nae Christi gheboorte, hebben die „mede beleghert, inghenomen, verbrant, vernielt ende uytgeroeyet, in „welcke crygh omghekomen syn elf mael hondert duysent menschen „door hongersnoot, door 't sweert ende door pestilentie. Een Comeet „heeft een jaer lang te voren over die stadt gehangen, als voorbode „van sulcken ellende. Ick moet lachen, wanneer ick by SENECA lese „hoe dat by NERONIS regieringe een comeet gesien is gheweest ses „maenden lang, gaende uyt het Noorder quartier Suydwestan; *hic* „(zegt SENECA) *detraxit Cometis infamiam, laetissimo principatu.* Dat is „te seggen: anderen Cometen brengen ghemeenlyck droevighe tyden „maer dese Comeet brengt ons alle geluck onder die blyde regieringe' „van onse genadichste keyser NERO. Also plagh broer CORNELIS te „preecken van syn Cousyn Duc d'Alve, hoewel met minder profyt als „SENECA. Item in 't jaer Christi 677 in Augusto een Comeet rees op „in t' Ooste omtrent middernacht, ende duyrde drie maenten lang. Waer „nae volgde eene grote sterfte, beginnende in die Oostersche landen. „Noch anno 1337 sach men twee cometen op eenen tydt. Die eerste „scheen twee maenten alleen, ende dan noch twee maenten met een „anderen Comeet. Niet seer lange nae dien tydt ontstack een sware „pestilentie. PLINIUS meent dat niemant twee Cometen op een tydt „gesien heeft als ARISTOTELES alleen. JULIUS SCALIGER schryft mede „gesien te hebben twee Cometen op een tydt: waervan den eenen „scheen smorgens, ende die ander savonts, die eene nae 't Suyden, „de ander nae 't Noorden toe wyckende.

„Men leest van eenige bruyn gheverfde Cometen. Die eene int „jaar 1402 hebbende een seer lange steert gekeert nae 't Noordwes- „ten; in welcke jaer sterf de grote TAMERLANES ende rees daerna veel „moeyte onder die Christenen. Die tweede anno 1457 in Junio. Dese „Comeet sach men in de Hemelsche teecken Pisces. Die derde bleeck- „swarte Comeet sach men int jaer 1477 als CAROLUS DIE STOUTE voor „Nansi gheslaghen wert. Noch lesen wy van een sonderlinghe Comeet „erschenen in 't begin van 't jaer 1472 in libra, wiens stert ofte „voorschynsel seer was lang streckende Westwaerts. Sy duyrde „omtrent een maent ende trock Noordtwaerts nae Arcturus, ende dan

„voort tusschen beyden Polen *zodiaci et aequatoris* alwaar sy in corte „tydt conde ommecomen om die teeckenen van de Zodiac, overmits „alle die teeckens bij de Polen dichtaen malkanderen lopen. Sommi-„ghe Historieschrijvers dit niet verstaenden hebben met verwonde-„ringhe geschreven dat dese Comeet soo snel was, datse op een dach „reysde anderhalf teecken, jae ook opt leste twee ofte drie teecken „daeghs. 't Welck conde gheschien alwaert schoon dat die Comeet „niet meer als acht ofte thien graden daeghs reysde. Daeromme con-„nen geleerde luyden grote misslach doen. Wanneer sy willen be-„schryven 't ghene sy niet recht verstaen. In dese tyden woelde die „Hertoch van Borgondie CAROLUS DIE STOUTE; ende Groningen creegh „nieuwe wallen, ende schone poorten, die men nu verandert ende „verset.

„Wij conden veel meer Cometen uyt oude Historien voortbrenghen, „soo het noodich ware. Dan ons dunckt best te syn tot die laest „hondert jaren te comen.

„Sedert het jaer 1500 tot nu toe synder by de twintich Cometen „ghesien, te weten, in den jaeren 1500, 1506, 1527, 1530, 1531, „1532, 1533, 1538, 1539, 1556, 1558, 1569, 1577, 1585, 1590, „1607 end dit jaer twee. T' is wonder datter vier Comeetjaren an „een syn geweest. Ende dat die keyser CAROLUS is tot Gent op een „Comeet jaer geboren anno 1500 ende in Spagnien op een Comeet „jaer ghestorven anno 1558. Hy is oock een bysonder man gheweest. „Desghelycks syn sone PHILIPPUS is mede op een Comeet jaer geboren „1527, ende Romen dat selve jaer van 's keysers volc ingenomen ende „geplundert. In de vier Comeet jaren worde ghebroet 't spel tot „Munster, daer een Schroor van Leyden ende een houtsagher van „Haerlem meesters van waren. De Turk SOLYMANNUS woelde in Hun-„garien etc. Anno 1556 ende 1557 was een swaren duyren tydt in „'t Nederlant, so dat men niet veel dierghelycks van te voren gehoort „hadde.

„Anno 1570 was het Alderheylich hoogh water in Hollandt ende „Frieslant, daer veel menschen goedt ende bloet quyt worden. Ende „corts daer na begon die bloedige crygh in Hollant ende Zeelant. „Maer na de groote Comeet anno 1577, die men savondts sach in de

„de winter, creegh Flander haer beurt, ende andere Provincien ginghen „niet vry, behalven Hollant ende Zeelant. Flander worde alheel ver„woest door vreemde Natien, als Spagnaerden, Italianen, Albanoisen, „Wallen, Fransen, Enghelschen, Schotten etc. alsoo dat 't meeste volck „gaf 't lant ten besten, ende vertrock in vreemde landen, doch meest „in Hollant, daer sy een goede herberghe ghevonden hebben. Dieghenen „die int landt bleven, worden in de jaren 1584 ende 1585 ende volgens „door pest ende door hongersnoot vernielt. Die sterfte was so groot „dat men die doden snachts by waghens vol ter aerde brochte, ende „die hongersnoot soo swaer dat armen luyden gingen om by troupen „van 300 en 500 sterck om een stuck broots so groot als een „boon die de ryken uitdeelden. In dien tyt werden bergen dalen ende „dalen werden bergen.

„Den Comeet van 1607 sach men in September ende in October. „Hij quam uytkycken in 't Noorderhoek by de Beers sterte, ende voer „van daer met een rechte Cours S. Suydoost an, tot an die Scorpioen „toe, alwaer hy in een haven trock invisible. Merkt nu wel an hoe „dat elf jaer daerna is onse Comeet uyt het selve gat of daeromtrent „uitgheborsten, ende is langhs deselve Cours gevaren N. Noordwest „aen, tot an den voorsz. Beers sterte, alwaer men se noch sach den „17 ende 18 Decemb. seer cleyn, als een schip dat bycans uyt het „gesichte gevaren is. Dit heeft mede syn bysonder insien ende be„duydinge.

„Nae 't jaer 1607 t Nederlandt creegh een opschorsinge van wape„nen nadat de Oorloch geduyrt hadde 40 jaren langh. Mars hieruyt „ghebannen synde voer na Italien, nae Vrankryck, na Sweden: Maer „dewyl hy nergens stant con grypen, sal misschien syn oude plaetse „willen versoecken. Doch al heel op een ander wyse als te voren."

Hoe gemakkelijk het moest vallen aan elke kometenverschijning de eene of andere bijzondere gebeurtenis uit de geschiedenis aan te knoopen, kan men uit de door MULERIUS aangehaalde voorbeelden ligtelijk opmaken. Het zoude al weinig moeite inhebben om uit elk jaar der wereldgeschiedenis een voorval bij te brengen, wel waardig om door eene komeet aangekondigd te worden. Dat echter even groote en rampvolle gebeurtenissen plaats hadden in jaren, waarin geen

spoor van kometen werd opgemerkt, dit liet men, gelijk zich denken laat, geheel buiten de rekening.

Het was dan ook zeer natuurlijk, dat de groote komeet in het laatst van 1618 de menschen niet alleen met het voorgevoel van naderende rampen vervulde, maar dat ook latere geschiedschrijvers in het bijzonder opgaven, van welke rampen die komeet de voorbode geweest was. Zoo zegt onder anderen de beroemde historieschrijver DU THOU van deze komeet: „Wie zal van deze komeet niet gelooven, dat zij „voorbode geweest is van groote rampen. Op haar toch is binnen „drie maanden de voor geheel Europa en in inzonderheid voor „Duitschland treurige dood van den keizer MATTHIAS gevolgd, door „wiens dood de vrede in het rijk vernietigd en Duitschland met vreeselijke „rampen en een verderfelijken oorlog overstroomd is, waaronder „het nog zucht." [1]) Onze vaderlandsche geschiedschrijver JOHAN VAN DEN SANDE, van deze komeet melding makende, teekent er bij aan: „Een gewisse voorbode van de navolgende veranderingen, oorlogh „ende Miserien in Bohemen ende 't gansche Roomsche Rijk, die „noch niet ophouden." [2]) GERARD BRANDT verhaalt, dat velen meenden, „dat men dese staertstar in den aenvang der Dortsche Synode siende „schynen, reden hadt om te duchten, dat ze ook een afbeelding was „van dese Synode: vresende dat deselve soo wel als de staertster, „een staert van swaerigheden en onheilen sou naer sich slepen." [3]) Hij zegt vervolgens, hoe verscheidene van de treffelijkste verstanden dier eeuw hunne pennen scherpten om over de natuur, de plaats, de gedaante, den loop en de uitwerking en beduidenis van deze komeet hunne inzigten publiek te maken. Hij noemt onder dezen ook het werkje van onzen MULERIUS. De geleerde Leidsche sterrekundige WILLEBRORDUS SNELLIUS vreesde ook van deze komeet inzonderheid eene hoogst schadelijke werking. „Omdat Saturnus met syn vyandelijke „straelen haeren opgang ontmoette en haer met synen quaedaerdigen „aerdt besmette; daerom ducht ik", zegt hij „dat het schynen deser

---

[1]) J. A. THUANI, *historiarum sui temporis t.* III, *p.* 877.

[2]) *Nederlandsche Historie,* beschreven door JOHAN VAN DEN SANDE, dienende voor continuatie van de *Historie van* EVERHARD VAN REYD. Leeuwarden 1650, bl. 82.

[3]) GERARD BRANDT, *Historie der Reformatie*, 2de deel, bl. 971.

„staertstar van een Saturnische en dat seer krachtige uitwerking sal „syn. Welk quaedt de goede en almaghtige Godt van de kerk en van „onsen halsen genaedelyck afwende, daer ik hem deemoedig om bid- „de, omdat hy dat alleen kan verhoeden." [1])

Er waren echter ook onder de geleerden, die beweerden, dat de kometen geen of weinig uitwerking op aarde hebben. „Waerom noemt „men dan de Cometen quaedt, doodelyck, vreesselyck, en niet liever „goedertieren, heilsaem ende lieffelyck?" vroegen zij. „Sy syn ver- „schrickelyk wegens onse dwaesheid, die sich selve een ydle schrik „aenjaegt, en, alsof het eigen quaedt niet genoeg ware, sich noch „meer van buiten op den hals haelt. Men sal seggen, dat Godt sich „van de Cometen dient om iets bekent te maeken. 'T is waer sulks „sou konnen geschieden. Doch waeruit blykt het dat sulks geschiedt? „Ergens anders uit dan uit onsen ydelen waen, waer door wy arme „menschen ons opblaesen, alsof wy waerdig waeren dat er sulke won- „dertekenen om onsentwille souden geschieden?" [2]).

Tot zulk eene vrije beschouwingswijze, die in het begin der zeventiende eeuw als eene groote ligtzinnigheid gold, verhief MULERIUS zich niet. Maar met welk eene gematigdheid hij zich over de voorbeduiding dier komeet uitlaat, welke zedelijke strekking hij aan hare verschijning toeschrijft, toont hij vooral aan het slot van zijn geschrift, waar hij overgaat, zooals hij zich uitdrukt, »om 't Secreet camer te „openen ende sien daer in een grote spieghel wat dese Comeet voor „nieuwe tydinghe brengt voor Duitsland, Vranckryc, Spagnien, Italien, „etc. T'gaet den Landen wel daer die Regierders begaeft syn met „drie deughden, Wysheyt, Vromicheyt ende Autoriteyt. Dit syn de „drie vaste pylaren daer 't Gemeen welvaer op rust. Wanneer een „pylaer ontbreekt, so lopet risko van om te vallen, tensy dat het ge- „holpen wort. Maer hoe willet toe gaen daer alle drie swack syn? „Even also als een steenen huys ghebout sonder anckers. So haest „als daer swaerte ende ladinghe op comt, 't huys stort neer onder die „voeten."

---

[1]) Aangehaald bij G. BRANDT, 2 dl., bl. 975.

[2]) BRANDT, ter a. p.

„Dit wil ghemeenlyck een oorsake wesen, waerdoor grote Heeren „van hun stoel afglyden. Om over slaven te heerschen heeft men geen „grote wysheyt van doen. Want slaven moeten met hun heer tevrede „wesen, hoedanich hy oock sy. Maer vrye Luyden die hun selven „uyt vrye wille onderworpen hebben onder 't ghebiet van een billig „Overicheyt, die moeten met wysheyt gheregiert worden. Ende wan„neer sulcx gheschiet, so heeft de Overicheyt gheen uytheemsche „steunsel van doen teghen syn ondersaten. Onse voorouders pleghen „te segghen, dat goede huyshoudinghe maeckt goede vrede binnen „'s huys." Er ligt in deze woorden eene fijne aanspeling op den staatkundigen toestand dier dagen. De godsdienstige twisten tusschen de Remonstranten en Contraremonstranten, zoo lang met verbittering gevoerd, hadden eindelijk ten gevolge gehad, dat op den 13 November 1618 de nationale synode te Dordrecht was bijeengekomen, slechts korten tijd, voordat MULERIUS zijn boekje in het licht gaf. De staatkunde had zich met die twisten ingelaten en prins MAURITS was reeds in October begonnen de regeringen in vele steden te veranderen. Dat werk was nog niet ten einde gebragt, en het was te vreezen, dat nog zeer vele regenten, die eenige neiging hadden laten blijken om de Remonstranten te begunstigen, van hunne stoelen zouden afglijden. Op dezen heeft MULERIUS het oog.

Hij gaat dan op deze wijze voort:

„Wat voorder onse Comeet angaet, t'is te vresen, dat niet alleen „die Trompet an boort sal, maer oock de Dootklocken. Ick dencke „noch om die clare nieuwe Ster, die over 't jaer gheschenen heeft, „anno 1604 en 1605 niet wyt van die plaetse daer dese Comeet uyt„ghecomen is: ende noch een nieuw Sterre, mits in de melcstraete by „Swaneborst, welcke 18 jaer lang ghestaan heeft, ende is alleenskens „ghemindert oft opghetrocken by de Sporades Sterren. Dese twee „Sterren sullen misschien haer operatie met dese Comeet in 't werck „stellen. Waer dat het vallen wil isset const te weten. Overmits „onse Comeet doorgewandelt heeft in eene maent tydts, Persien, Tur„ckien, Hongarien, Italie, Bemen, Polen, Duytslandt, Nederlandt, tot „an Denemarcken toe."

„Sullen die elck daer wat van hebben, dat waer te veel. Ick mene

„neen. S. PIETERS stoel mochte wel een spaec ofte stal verliesen. „Dan cont noch een driestal blyven. Vraegt ghy waerom? Omdat om „die stoel voor een advys staet: *Bonum est pacisci et facere foedera*, „*sed vae illi qui servat.* Tis goed verdragen ende verbontenissen te ma- „ken, dan 't is een slechte bloet die se houdt. Het schynt dat som- „mighe Heeren tot Romen syn gheweest ofte haer Gesanten dera „hebben gehadt om t'selve advys uyt te schryven, ende op haer stoelen „mede te setten. Dan sy bedriegen haer selfs. Dat brengt ge- „wormte in de stoelen. De goede Matroosjens hebben op haer houten „scheen een beter advys, die elck Heer op syn stoel ende in syn herte „behoorde te trecken :

„*Vreest Godt, Weest trouw*

„*Allen den ghenen, die met dit advys houden, wensche ick een goet* „*ende salich niew jaer.*"

Zoo eindigt dit curieuse boekje van den geleerden MULERIUS, hetwelk ons in een aanschouwelijk beeld voor oogen stelt, hoe men in het jaar 1618 over kometen dacht en schreef. En als wij nu daarmede vergelijken, met welke rustige en kalme bedaardheid de komeet van 1858 door onkundigen en door geleerden is aanschouwd en waargenomen; hoe wel eerbiedige bewondering, maar geen bijgeloovige vrees, wel naauwkeurige waarneming en berekening van dit merkwaardig hemelligchaam, maar geene angstverwekkende voorspelling van toekomende onheilen en volksrampen door hare verschijning is uitgelokt, dan mogen wij daarin wel een bewijs zien van den schoonen triomf der sterrekundige wetenschap, van den magtigen invloed, dien zij van lieverlede heeft verkregen, ook zelfs op de meeningen van hen, die haar niet beoefenen. Wij eindigen daarom dit opstel met de schoone woorden van LAPLACE: „Ces hautes connaissances, „les delices des êtres pensans, dont le plus grand bienfait pour le „genre humain est d'avoir dissipé les craintes, les vaines terreurs, „les superstitions et tous les maux, qui accompagnent les erreurs nées „de l'ignorance de nos vrais rapports avec la nature, — erreurs et „craintes, qui renaîtraient promptement, si le flambeau des sciences „venait à s'éteindre."

TWEE DER SCHOONSTE WATERVALLEN DER WERELD.

In den zomer van 1857 bezocht de heer BAYARD TAYLOR op eene reis door Noorwegen, ook den Riukand-Fos en den Vörings-Fos, twee watervallen, welker grootsche schoonheid welligt door die van geenen anderen waterval overtroffen wordt.

Dr. A. PETERMANN, die de beschrijving, welke de Amerikaansche reiziger daarvan gaf in de *New-York Tribune*, in zijne *Geographische Mittheilungen*, Jaargang 1858, p. 318, overnam, voegt daaraan het volgende toe.

»In zuidelijk Noorwegen, ten westen van Christiania, ligt aan den zuidoosthoek van het Hardanger Fjeld de Mjös-Vand, ter onderscheiding van het grootere meer van gelijken naam, dat ten noorden van Christiania gelegen is, ook wel het kleine Mjös-meer genoemd Daaruit ontspringt de rivier de Maan, welke in oostelijke rigting het omstreeks vier duitsche mijlen lange Westfiorddal doorstroomt en zich in het Tind-meer uitstort. Ongeveer op het derde gedeelte van zijnen loop vormt deze rivier eenen waterval, van 450 Zweedsche of 411 Parijsche voeten hoogte. Deze heet de Riukand-Fos, d. i. de rookende waterval. De hoogte der beide door de Maan verbonden meren boven het zeevlak levert een zeer aanzienlijk verschil op. Het Mjösmeer ligt namelijk op eene hoogte van 2666 Parijsche voeten, en het Tindmeer op slechts 579 Par. voeten, zoodat dus het water der Maan een alleraanmerkelijkst verval heeft. De reizigers waren van het Tindmeer uit het zich meer en meer vernaauwende dal opgeklommen.

De Vörings-Fos bevindt zich in het Söndre (zuidelijk) Bergenhuusampt en wordt, bij eene valhoogte van 454 Par. voeten, op eene hoogte van ongeveer 2000 voeten boven de zee, door het riviertje Björöya-

Elv gevormd. Dit laatste doorstroomt Sijssendal en mondt uit in den Eid-Fjord."

Thans volge de door BAYARD TAYLOR gegeven beschrijving van beide watervallen.

»Het dal was thans nog slechts een naar boven stijgende kloof, langs welker wanden ons pad voortkronkelde. Rondom ons was alles naakte rots, uit welker spleten slechts hier en daar eenige kreupele dennenboomen te voorschijn kwamen. Vóór ons verbreedde zich echter de kloof nog eenmaal tot eene afhellende vlakte, welke juist ruim genoeg was voor eenige hutten en bouwvelden. Toen wij dit kleine gehucht bereikten, speelden de laatste stralen der zon op de toppen boven ons. Wij waren van het Tind-meer af omstreeks 2000 voet [1]) opgeklommen, en in de gapende diepte eener rotsspleet, welker bodem de zonnestralen nimmer bereikt hebben, donderde de Maan-Elv. Verderop was de weg niet meer toegankelijk voor paarden; wij gingen derhalve te voet, of liever wij klauterden of kropen langs de duizelingwekkende steile helling, waar op vele punten een enkele misstap ons in den afgrond zoude gestort hebben, met welker geheimvolle diepten wij geenszins begeerig waren nadere kennis te maken. Nadat wij op die wijze omstreeks twee mijlen, steeds snel opwaarts stijgend, hadden afgelegd, verkondigde de doffe, trillende echo en een blik in de nog meer bodemlooze kloof ons de nabijheid van den Riukand-Fos.

Op eens brak hier en daar een duister schemerlicht door het berkenkreupelhout, waardoor wij heendrongen, en plotselijk stonden wij aan den rand des afgronds, waarin de rivier zich stort.

De Riukand lag voor ons, als een schuimend stralend wonder, als een beeld van huiveringwekkende liefelijkheid, omlijst door duisternis en schrik, als openden zich hier de poorten der hel.

Regt voor ons, zoo hoog aan den hemel, dat de kleurende stralen

---

[1]) Dit cijfer, gelijk ook de volgende, is, volgens de bovenstaande naauwkeuriger opgaven van PETERMANN, iets te hoog.

der nederdalende zon daardoor bedekt werden, verhief zich de rots, die het dal sluit, om verderop de hooge vlakte van het Hardanger tafelland te vormen, alwaar een klein eind verder de Mjös-Vand ligt, uit welks schoot de Maan-Elv geboren wordt.

Men ontwaart de rivier het eerst als eene massa van kokend schuim, zooals zij om den hoek van eene tot een doortogt gespleten reeks van zwarte rotsen heenschiet; dan buigt zij zich in het begin van haren val regtsom en stort zich met eenen enkelen 500 voet hoogen sprong in eenen hollen ketel van naakt, zwart gesteente. Het water is reeds schuim bij het begin van den val, en de eene golf voor en de andere na, wanneer zij in de lucht geworpen den stoot van den eeuwig om den schrikkelijken afgrond heerschenden wervelwind voelt, lost zich nedervallende in parelsnoeren op en stroomt fladderend als eene sjerp van het rijkste kantwerk naar beneden. Het is geen water meer, het is de geest des waters!

De bodem is aan het oog onttrokken door een op en neêr golvend, naar sneeuw gelijkend dampkleed, in welks plooijen de stralen schuim als sterren flonkeren; daaronder, wanneer bij wijlen de wolk zich verdeelt, schittert hij voor oogenblikken als de zuiverste smaragd. Men zoude wanen in deze lichtende bliksems van zilver en groen het glinsterende paleis eener onderaardsche Fee of Undine te zien. Die schemerende diepte, welke het menschelijke oog slechts gedeeltelijk doordringt en een menschelijke voet nimmer betreden zal, — welke geheimvolle wonderen mogen daar verborgen liggen! En rondom dit tooneel vol onbeschrijfelijke liefelijkheid stijgen de huiveringwekkende rotsmuren, bevochtigd door het nimmer opdroogend water, waarmede zij overspat worden, en bedekt met strepen van weelderig groeijende groene zoden, van uit de diepe kloof onder onze voeten naar omhoog, om nog ver boven onze hoofden hunne onregelmatige toppen naar den hemel te verheffen.

Ik geloof niet dat ik mij aan overdrijving schuldig maak, wanneer ik beweer, dat de Riukand-Fos de schoonste waterval der wereld is. Bij zijnen aanblik stokte onwillekeurig mijne ademhaling, mijne polsen sloegen sneller, — eene onbedriegelijke werking van ware schoonheid. Dit geheele tooneel, met zijne grootsche, schier reusachtige

vormen en het onovertreffelijk schoone duistere koloriet, waarin dit heerlijke beeld vol bevalligheid, glans en liefelijkheid gehuld was, heeft op mijne ziel eenen onuitwischbaren indruk gemaakt. Niet alleen gedurende het half uur bij ondergaande zon daar doorgebragt, maar nog vele dagen en nachten daarna zag ik het schuimende water van den Riukand, als ware het een kunstig zich windend weefsel van bloemen, voor mij nedervallen."

».... Wij bevonden ons op het groote plateau van het Hardanger Fjeld, 2000 voet boven de zee. Eene woeste streek lag voor ons; — heuvels, bedekt met heidekruid, breidden zich naar rondom uit in eenzaam zwijgen. Eenige afzonderlijk staande, door sneeuw gestreepte hoogere toppen stegen uit de vlakte naar boven, en een diepe spleet aan onze linkerzijde vertoonde zich als het begin van de kloof, waardoor de woeste bergstroom zich eenen weg baant. Aan het einde daarvan, een mijl of meer verderop, steeg eene ligte dampwolk naar omhoog, welke ten gevolge van de dunne berglucht op eene bedriegelijke wijze in de nabijheid scheen te zijn. De slijkerige, sponsachtige bodem heeft slechts eene diepte van twee voeten en rust dan op een ondoordringbaar rotsbed, — het Hardanger Fjeld is inderdaad slechts eene enkele rots, — om welke reden hij ook steeds moerassig is. Blaauwbessen groeiden er hier in groote menigte, zooals ook de Veenbraambes (*Rubus chamaemorus*), die ik ook op New-Foundland vond, en onze gids PETER, die om deze vruchten te plukken dan hier dan daarheen liep, bragt ons herhaaldelijk op een dwaalspoor. Eindelijk echter naderden wij den schuimenden en bruischenden Vörings-Fos en hoorden zijn hol gebrul. De geweldige rotsmuil gaapte ons aan, — nog een tred en wij stonden aan zijnen uitersten rand. Ik greep de takken van een jongen sparreboom en boog mij daarover heen. Ik gevoelde geene duizeligheid, daartoe was de hoogte te aanmerkelijk, de indruk te grootsch en te wondervol. De rotsplaat, waarop ik stond, stak ver vooruit over den 1200 voet diepen afgrond, welks tegenoverstaande zijde als een magtige wal van den bodem onafgebroken omhoog steeg tot nog 800 voeten boven mijn hoofd. Op dezen zwarten rotsmuur, die door het eeuwig daartegen spattend water nat werd ge-

houden, vertoonde zich, als ware hij daarop geschilderd, een regenboog, welke twee derden van een cirkel vormde, terwijl de beide einden in de diepte verdwenen. Een dunne waterstraal sprong als een lange zilveren draad van den hoogsten top, naar beneden, als ware zij eene loodlijn, die afgeworpen was om de 2000 voeten diepte te meten. Aan mijne regterzijde kwam de stroom van de vlakte van het Fjeld als eene gescheurde, gewondene, kokende watermassa aanbruisen en bereikte den rand des afgronds op een punt, dat zich op ongeveer 400 voeten onder mijne standplaats bevond, en vanwaar hij op eens zich naar den bodem stort, eene diepte van omstreeks 800 tot 900 voeten.

Indien het mogelijk ware dezen waterval van onderen te beschouwen, dan zoude hij een der meest grootsche schouwspelen der wereld aanbieden. Geen andere kan met hem wedijveren in hoogte, hoeveelheid waters en verhevenheid der omgeving. Doch de beschouwer blikt thans uit de hoogte op hem neder en ziet hem derhalve in het verkort, zoodat men zijne volle pracht en schoonheid slechts vermoeden kan. Legt men zich op den bodem neder met het hoofd over de wortels der sparreboomen heen, dan kan men veilig in den vreeselijken afgrond staren en de als sterren flikkerende waterstralen zien, die door den bodem worden teruggeworpen en als vuurpijlen naar boven stijgen. Zulk een aanblik prikkelt echter te meer het verlangen om beneden te staan en te zien, hoe de stroom, met eene kroon van helder schitterend schuim, in eenen enkelen sprong zich van den hemel in de hel stort.

Het is aan eenige weinigen, die de rotskloof betraden van de plaats af waar zij zich in het dal opent, gelukt ver genoeg door te dringen, om een gedeelte van den waterval te overzien. Het andere gedeelte werd echter aan hunne blikken onttrokken door eene uitstekende rots. Het lijdt echter geen twijfel, of de tijd zal eenmaal komen, dat iemand genoeg moed en volharding zal bezitten, om dit pad geheel tot aan den voet des watervals te vervolgen. Ik benijd de reizigers, die dan den Vörings-Fos bezoeken zullen."

Hg.

DE SLAGTANDEN VAN DEN OLIFANT.

Het gebit van den olifant herinnert door zijne eenvoudigheid aan dat van de knaagdieren, en vooral aan dat van de capijbara. Het bestaat slechts uit kiezen en uit de slagtanden, die men even goed voor ongewoon ontwikkelde voorste of snijtanden, als voor hoek- of hondstanden houden kan, daar zij deels in het tusschenkaakbeen, deels in de bovenkaak zitten. Zulk een slagtand heeft geen echte wortels, maar wordt slechts in zijne holte door de omringende beenderen vastgehouden: zijne rigting kan dus door tijdig in het werk gestelde en tevens aanhoudende middelen, b. v. door drukking, veranderd worden. Van buiten is hij met eene dunne laag *émail* omgeven, dat echter niet harder is dan het zoogenaamde elpenbeen of ivoor, waaruit hij voornamelijk bestaat, en dat in concentrische lagen afgezet is. In de basis van den tand vindt men eene holte, die meer naar voren in een lang, naauw kanaal overgaat, en een zeer vaatrijk weefsel bevat, dat de tandzelfstandigheid afscheidt. Een dergelijk weefsel vindt men in alle wortellooze, en dus voortgroeijende tanden der zoogdieren. Gevolgelijk zijn de binnenste lagen van het ivoor steeds de jongsten, ofschoon zij in hardheid weinig van de oudere lagen verschillen. Geweerkogels, die men soms in het midden van eenen uiterlijk ongekwetsten tand vastgegroeid vindt, hebben oorspronkelijk het bovenste holle gedeelte van den tand doorboord, zijn in de holte zoo ver zij konden naar voren of beneden gezakt, en daar, door den voortgaanden groei, door de jongere lagen omhuld geworden. Die lagen zelve

erkent men, op de dwarsche doorsnede van eenen slagtand, als schijven of kringen, die scheef door elkander heenloopende, een goed kenteeken opleveren om het ivoor te onderscheiden van alle andere dierentanden, welke tot technisch gebruik dienen.

De slagtanden zijn geenszins bij alle olifanten even groot, noch hebben eene gelijke kromming. Er bestaat een ras van den Indischen olifant, *muknah* geheeten, met volkomen regte, loodregt naar beneden gerigte en een ander ras *dahntelah* genoemd, met zeer zware en groote, meer of min naar boven gekromde slagtanden. Het gewigt van den slagtand eens mannelijken olifants kan gemiddeld op 60 pond gerekend worden; doch niet zelden komen er tanden van 70 en 80 pond voor, die grootendeels aan Afrikaansche olifanten toebehoord hebben. In een oud werk, maar dat toch nog altijd veel belangrijks bevat, in de *Elephantographia*, door HARTENFELS in 1720 uitgegeven, staat eene lijst van alle toenmaals bekende slagtanden, welke zich door hunne grootte onderscheidden: de zwaarste woog 325 pond. Onze groote geleerde, P. CAMPER, bezat een slagtand van eenen olifant van 105 pond, en zegt, dat er in zijnen tijd te Amsterdam een andere verkocht was, die 350 pond zwaar was.

Bij de wijfjes verkrijgen de slagtanden nooit zulk eene groote ontwikkeling als bij de mannetjes; zij blijven kort, maar zijn niet minder hard en van een geheel gelijk weefsel. De eerste slagtanden vallen uit bij beide geslachten, zoodra zij van 3 tot 4 duim lang geworden zijn, en worden dan door de blijvende tanden vervangen, die tot aan den dood van het dier bestaan blijven.

Opmerkelijk is het voorzeker, dat de Indische zoowel als de Afrikaansche soort, zonder uit te sterven en zelfs zonder belangrijk te verminderen, de vervolgingen verdragen heeft, waaraan zij sedert de oudste tijden blootgesteld geweest zijn. De invoer van ivoor bedroeg in 1831 en 1832, dooreengenomen, in Engeland 413,000 pond; neemt men als gemiddeld gewigt van eenen tand 60 pond aan, dan bestond de jaarlijksche invoer uit 6,900 tanden, die men door den dood van ten minste 3,450 mannelijke olifanten verkregen had. Doch inderdaad zal dat getal tusschen de 4,500 en 5,000 liggen, want menige olifant ontkomt, hoewel zwaar gewond, of zijne tanden komen niet in den

handel. En nog is dat getal slechts een gedeelte van een grooter, want zeer veel ivoor gaat ook regtstreeks naar China, Noord-Amerika en het geheele vasteland van Europa. Het verbruik van ivoor is overigens in Europa in onze dagen afgenomen; deels omdat men die stof niet meer zoo hoog waardeert als vroeger, deels omdat men thans andere en betere dergelijke grondstoffen heeft. Ivoor wordt onfeilbaar geel en vergaat als het aan de lucht is blootgesteld, terwijl de tanden van den walrus en van het rivierpaard altijd wit blijven. In Europa wordt het schoonst in ivoor gewerkt te Dieppe, doch men kan daar geenszins met de Chinezen wedijveren in keurigheid van bewerking. De holle kogels, die men te Kanton vrij goedkoop koopt, heeft nog geen Europeaan kunnen namaken.

WR.

BLADVULLING.

Ten tijde van Koningin ELISABETH van Engeland was men nog zoo onbekend met de anatomie van den walvisch, dat er eene wet uitgevaardigd werd, welke bepaalde, dat de *staarten* van alle walvisschen, die gevangen werden, aan de Koningin toekwamen, opdat de koninklijke garderobe voorzien zou blijven van *balein.*

WR.

VEENROOK EN ANDERE DROOGE NEVELS;

DOOR

P. HARTING.

Wanneer in de maanden Mei en Junij de heldere blaauwe hemel zich als een koepeldak over het landschap uitbreidt, en de doorschijnendheid der lucht veroorlooft de verste voorwerpen aan den horizon duidelijk te onderscheiden, dan gebeurt het niet zelden, vooral wanneer een noordooste- of ooste-wind waait, dat de blaauwe hemel met een grijsachtig gelen nevel overtogen wordt, die weldra de lucht vervult, zoodat wij eenigzins verwijderde voorwerpen als in eenen mist gehuld zien, terwijl de straks nog zoo schitterend stralende zonneschijf, welker gloed geen oog ongestraft verdragen kan, zich als eene schijf vertoont, aanvankelijk van eene levendig citroengele kleur, die later meer in oranje overgaat, dan bloedrood, vervolgens verbleekende eenigzins violetkleurig rood wordt, en eindelijk, bij toeneming des nevels, geheel voor het oog verdwijnt. Ook het geelachtige licht, waarin de voorwerpen gehuld schijnen en hunne door het contrast blaauwachtige schaduwen getuigen, dat de door dien sluijer dringende zonnestralen, eene verandering hebben ondergaan. Het is geen gewone, uit waterdamp gevormde mist, want deze verandert de kleur der voorwerpen niet, en, mogt men er nog aan twijfelen, de eigendommelijke reuk, welke den hier bedoelden nevel vaak vergezelt, en welke althans voor hem, die gevoelige reukorganen bezit, waarneembaar is, doet dien twijfel alras verdwijnen en in dien nevel *rook* herkennen.

Maar vanwaar die geweldige rookmassa, welke op hetzelfde oogenblik uitgebreide landstreken overdekt en zoo vaak de heerlijkste dagen van het schoonste jaargetijde bederft?

Een naauwkeurig onderzoek heeft reeds sedert lang op deze vraag een voldoend antwoord gegeven, en toch zijn er nog velen, inzonderheid onder hen, die in het westelijk gedeelte van ons vaderland wonen,

die met den oorsprong van dien rooknevel onbekend zijn. In Noord-Holland b. v. hoort men niet zelden spreken van *zeerook*, van *zeebrand*, alsof de zee werkelijk branden en rooken kan! Trouwens dergelijke meeningen van dezulken, die geene aanspraak maken op natuurwetenschappelijke kennis, kunnen minder verwonderen, dan dat er op de Vergadering van Duitsche natuuronderzoekers, in 1856 te Weenen gehouden, nog verscheidene geleerden waren, die het verschijnsel voor onverklaard hielden, ja dat zelfs nog in het vorige jaar in de Kon. Akademie der Wetenschappen te Stokholm eene voordragt werd gehouden ten betooge, dat de oorzaak er van moest gezocht worden in een troebel worden der lucht, niet door daarin zwevende kleine rookdeeltjes, maar door veranderde deeltjes der dampkringslucht zelve, of, zooals de schrijver [1]) ze noemt, »luchtdropjes," die het licht anders breken dan de omgevende lucht, waarbij hij zich beroept op de schijnbare trillende bewegingen, die men waarneemt, wanneer verwarmde lucht bij hare opstijging zich met koudere vermengt. Inderdaad behoort deze verklaring op gelijke lijn gesteld te worden met andere, die op het laatst der vorige eeuw en in den aanvang van deze gegeven werden en toen begrijpelijk waren, verklaringen namelijk, volgens welke zulke drooge nevels hetzij eenen kosmischen oorsprong zouden hebben en met de nevelstof van kometen vergeleken werden, ofwel als elektrische verschijnselen moesten beschouwd worden, hoewel men in gebreke bleef aan te wijzen, welke dan de rol der elektriciteit in het voortbrengen van die nevels was.

Indien de boeren in de veenkoloniën van Westfalen, Oostfriesland, Groningen en Drenthe geweten hadden, hoeveel hoofdbrekens de van hunne brandende veengronden opstijgende rook reeds aan de geleerden gekost heeft, dan zouden zij vermoedelijk in hunne vuist lagchen, en men mag tevens vreezen, dat hunne achting voor hen, die zich natuurkundigen noemen, er niet door vermeerderen zoude, daar zij van meening zullen zijn, dat elk mensch met gezonde zintuigen toch wel rook van elken anderen nevel kan onderscheiden.

Echter moet men erkennen, dat wat in de onmiddellijke nabijheid

---

[1]) ALEXANDER MÜLLER. *Bildung des Höhenrauchs*, *mitgetheilt in der K. Academie der Wissenschaften in Stockholm.* POGGEND. *Ann. d. Phys. u. Chemie* 1859. *Bd.* CVI. S. 282.

van het brandende veen eene uiterst eenvoudige en gemakkelijke zaak is, zulks ophoudt te zijn, wanneer de rooknevel op grooten afstand van de plaats des oorsprongs wordt waargenomen, waar de rook zich reeds meer verbreid heeft en daardoor minder gemakkelijk als zoodanig door den reuk herkend wordt, en waar bovendien de meeste inwoners, zoo zij al weten dat er in de bovengenoemde streken hooge veenen zijn, meerendeels geheel onbekend zijn met de gewoonte der veenkolonisten om de oppervlakte van een gedeelte dezer veengronden jaarlijks in brand te steken, en vervolgens in de asch boekweit, zeldzamer haver of rogge te zaaijen.

Sedert echter in 1825 L. L. FINKE [1]) en na hem verscheidene anderen de wijze van dit veenbranden beschreven en opmerkzaam gemaakt hebben op de geweldige massa rook, die daardoor in de lucht wordt gevoerd, welke, door den wind voortgedreven, zich tot op zeer aanmerkelijke afstanden verbreidt, heeft men daarin de hoofdbron leeren kennen van die drooge nevels, welke onder verschillende namen bekend zijn. Terwijl men hen in onderscheidene gedeelten van ons vaderland *heirook*, *veenrook*, *zeerook* of *zeebrand* noemt, dragen zij in Duitschland de namen van *Haarrauch*, *Höhrauch* of *Höhenrauch*, *Heerrauch*, *Haarrauch*, *Heiderauch*, *Sonnenrauch* en *Landrauch*.

De Franschen en Engelschen schijnen er geene andere namen dan die van *brouillard sec* en van *dry fog* voor te hebben.

De uitgebreidheid der hooge veenen, waarvan een gedeelte op het grondgebied van ons vaderland, maar een merkelijk grooter deel ter weerszijde van de Eems in den noordwestelijken hoek van Duitschland ligt, is zeer aanzienlijk. De juiste grootte der oppervlakte is echter moeijelijk met zekerheid op te geven. EGER [2]) schat haar op niet minder dan 145½, PRESTEL [3]) op slechts 65½ vierkante geographische mijlen. Nemen wij ook het laatste cijfer aan, dan beslaan toch de hier bedoelde hooge veenen eene oppervlakte, meer dan dub-

---

[1]) *Der Moorrauch in Westphalen. Ein Beitrag zur Meteorologie, nach Anleitung von mehr als* 100 *Beobachtern geschrieben, und nach dem Wunsche der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin zum Druck befördert*, Lingen 1825.

[2]) *Der Haarrauch*, Essen 1835.

[3]) PETERMANN'S *Mittheilungen* aus JUSTUS PERTHES' *Geographischer Anstalt* 1858, III p. 106.

bel zoo groot als die van de geheele provincie Zeeland en bijna zoo groot als de provinciën Noord-Holland en Utrecht te zamen genomen. De twee grootste dezer veenen, die elk een zamenhangend geheel uitmaken, zijn het Arembergsche en het Bourtanger veen, waarvan het eerste 28, het tweede 25 vierkante mijlen gronds bedekt. Het laatste ligt voor een klein deel op onzen bodem.

Volgens PRESTEL bedraagt de hoegrootheid van het veen, dat jaarlijks gebrand wordt, 30—40,000 morgen [1]), en daar na de branding de oppervlakte bedekt is met eene laag asch van een halve duim (bijna $1\frac{1}{3}$ centimeter) hoogte, welke asch afkomstig is, zoowel van de verbrande gewassen, die op het veen groeijen, als van de bovenste veen- of turflaag zelve, zoo kan men zich eenigermate eene voorstelling vormen van de verbazende massa rook, die daarvan in digte kolommen opstijgt, al is het dan ook niet mogelijk om uit de gebrekkige gegevens eenigzins juiste gewigten of maten af te leiden. PRESTEL bevond, door eene hoekmeting, dat de hoogte der rookmassa boven het Bourtanger veen, tijdens de verbranding, 9—10,000 voet bedroeg, d. i. de halve hoogte van den Chimborazo. De geheele tusschenliggende luchtlaag was derhalve met een digten rook vervuld.

Het spreekt van zelf, dat het geheel van den wind afhangt, in welke rigting zich die rook verder verbreiden zal. Daar nu het branden alleen plaats kan hebben, wanneer de opzettelijk daartoe in het najaar losgemaakte veenplaggen zeer droog zijn geworden, en de daartoe vereischte drooge weérsgesteldheid gemeenlijk gepaard gaat met een ooste- of noordooste-wind, zoo zal in den regel zich de rook het eerst over de streek, die westwaarts of zuid-westwaarts van de brandende veenen gelegen is, derhalve over ons vaderland verbreiden.

Een voorbeeld moge dit ophelderen. PRESTEL, die door zijne woonplaats, Emden, in de beste gelegenheid is om dit veenbranden gade te slaan, deelde mede, dat men in 1857 daarmede op den 6den Mei aangevangen was. Er heerschte toen een vrij sterke noord ooste-wind. Uit het nevenstaande tafeltje, waarin de dagen, waarop veenrook

---

[1]) Daar er niet bijgevoegd is, welke maat bedoeld wordt, zoo is deze opgave zeer onzeker. Een Hannoversche morgen is ongeveer gelijk aan 3.601, een Oldenburgsche aan 14.258 vierkante Ned. ellen. De laatste is dus bijna viermaal zoo groot als de eerste.

op vijf onderscheidene plaatsen van ons vaderland werd waargenomen, tevens met de windrigting door een pijltje is aangeduid, en hetwelk uit

	Groningen	Leeuwarden	Helder	Utrecht	Nijmegen
7				↙	
8			←		
9		↙	←		
10		↙	←		
11			←		
12					↙
13		↙	←		
14	←	↙	← ↖ ←		
15	↖ ↙	←	↖ ↖ ←		
16	↙	↙	↙ ↘	↘ ↘ ↘	↙ →

N ↑ Z

de verzamelde aanteekeningen op het Meteorologisch Observatorium alhier door Dr. KRECKE is zamengesteld, blijkt, dat reeds den 7den, dus den volgenden dag, zich de veenrook te Utrecht vertoonde; iets later, toen de wind meer oostelijk geworden was, dreef de rook over Leeuwarden naar den Helder, en dit hield aan tot aan den 15den, toen de wind keerde en noordwestelijk werd, ten gevolge waarvan de rook, die over het noordelijk gedeelte van ons vaderland getrokken was en vermoedelijk reeds eenen grooten afstand over de zee had afgelegd, werd teruggedreven en zoo den 16den weder Utrecht en iets later bij weste-wind ook Nijmegen bereikte.

Hieruit blijkt reeds, dat de veenrook uitgestrekte, gewoonlijk langs den grond drijvende wolken of banken vormt, die tijdelijk over eene zekere streek hangen of liever heenstrijken. Soms kan men zelfs zulk eene rookbank, die door den luchtstroom wordt medegevoerd, in de verte zien aankomen en later zich weder verwijderen.

De onderstaande figuur vertoont de afbeelding van zulk eene nog over de stad Utrecht heen trekkende rookbank, gelijk ik zulks voor eenige jaren in gezelschap van een mijner vrienden zag. Wij bevon-



den ons op ter naauwernood tien minuten gaans afstand van de stad, aanvankelijk te midden van den veenrook. Op eens werd het in onze onmiddellijke nabijheid helder, zoodat de achter ons liggende voorwerpen zich scherp en duidelijk vertoonden, terwijl die voor ons, en daaronder de stad, nog in den nevel gehuld waren. Eenige oogenblikken later dreef de bank, schijnbaar door eene kromme lijn begrensd, alleen nog over de stad. Het spreekt van zelf, dat deze kromming slechts een perspectief verschijnsel en in werkelijkheid de oppervlakte der rookbank horizontaal was. Overigens was de grens scherp genoeg om, indien men, door acht te geven op de voorwerpen, b. v. de torens, die achtereenvolgens uit den nevel opdoken, den afstand van de bank had gekend, door eene hoekmeting hare werkelijke hoogte met tamelijk groote juistheid te bepalen.

Voor stadbewoners bieden zich zulke gelegenheden slechts zelden aan, maar zij, die het platteland bewonen, in eene streek, waar de onbeperkte horizon een vrij uitzigt veroorlooft, zijn daartoe gunstiger geplaatst. Zij zouden, door naauwkeurig den tijd van het verschijnen en weder verdwijnen dezer rookbanken op te teekenen, aan de meteorologie geene onbelangrijke dienst bewijzen, daar men uit zulke waarnemingen, beter dan langs eenigen anderen weg, de snelheid van den hen voortdrijvenden luchtstroom d. i. van den wind zoude kunnen bepalen en tevens daaruit de breedte der rookbanken zelve afleiden. Mogten er onder onze lezers zijn, die tot het doen van zulke waarnemingen gelegenheid en lust hebben, dan zal de mededeeling daarvan door de Directie van het Meteorologisch Observatorium te Utrecht voorzeker in dank worden ontvangen.

Doch de veenrook in Mei 1857 verdient wel, dat wij er nog een oogenblik langer bij stilstaan. Wij zagen hoe hij op den 6den begonnen, met noordooste- en ooste-winden zich over ons land uitbreidde, om vervolgens met noordwesten- en westen-wind den terugweg aan te nemen, waarbij een deel van de over de noordelijke provinciën naar de Noordzee gewaaide rook weder over de provinciën Utrecht en Gelderland naar de Duitsche grenzen werd terug gedreven. Hieraan sluiten zich nu de mededeelingen van PRESTEL, die de berigten over zijne verspreiding in Duitschland heeft verzameld. Terwijl wij gedurende het overige dier maand van dien onaangenamen bezoeker verschoond bleven, vertoonde hij zich den 16den en volgende dagen te Hannover, Munster, Keulen, Bonn, Frankfort; reeds den 17den was hij tot Weenen doorgedrongen, den 18den tot Dresden en den 19den tot Krakau.

PRESTEL heeft deze verspreiding graphisch voorgesteld. Wij hebben in die voorstelling de hier te lande verrigte waarnemingen opgenomen en zoo is het bijgevoegde kaartje ontstaan, waarin de hooge veenen door eene zwarte tint zijn aangeduid, terwijl de geheele oppervlakte van dat gedeelte van Europa, waarover, volgens ingekomen berigten gedurende Mei 1857, de rook is heen gestreken, ligter gekleurd is. Alleenlijk houde men daarbij wel in het oog, dat,



gelijk uit het bovenstaande blijkt, niet deze geheele streek op hetzelfde tijdstip door de rookwolk overdekt was. Alleen op den 18den was dit voor een aanmerkelijk deel het geval, daar toen gelijktijdig te Hannover, te Keulen, te Frankfort, te Weenen en te Dresden, dus in de geheele uitgestrekte ruimte tusschen den Rijn, den Donau en de Elbe veenrook den hemel verduisterde.

Dat de wind somwijlen den rook nog verder kan drijven dan in het bovenstaande kaartje is aangeduid, laat zich overigens niet betwijfelen. Hij waait niet zelden de zee over en bereikt Engeland, terwijl hij ook soms tot in Zwitserland doordringt, waar hij meermalen te Schaffhausen, Zürich, Basel en Génève is waargenomen [1]. Waarschijnlijk is dit zijn uiterste zuidelijke grens, daar hij dan tegen de Alpen stuit.

Ofschoon de maanden Mei en Junij diegene zijn, waarin de meeste veenbranden plaats grijpen, zoo geschiedt zulks toch ook wel in andere maanden van de lente en den zomer. Is de winter kort en droog, het voorjaar warm, dan vangen de veenkolonisten daarmede soms reeds in April aan, terwijl ook in Julij en zelfs in September nog veen gebrand wordt, in laatstgenoemde maand vooral voor den roggebouw. Te Emden werd van 1844 tot 1857 op 130 dagen veenrook waargenomen. Daarvan waren 6 in April, 52 in Mei, 55 in Junij, 10 in Julij en 7 in September.

Doch ofschoon het nu niet te betwijfelen valt, of verreweg de meeste zoogenaamde drooge nevels in Noord-Westelijk Europa worden door veenrook voortgebragt, zoo spreekt het echter van zelf, dat elke andere rook, door verbranding op groote schaal ontstaan, zich op geheel gelijke wijze kan vertoonen. Als zoodanig komt vooral in aanmerking de rook, die het gevolg is van het in brand steken der heide, zoowel in sommige gedeelten van ons vaderland, als in Duitschland, dat wel is waar verboden is, maar desniettegenstaande nog menigmaal geschiedt door de schaapherders, welke op die wijze de oude voor voedsel ongeschikte planten trachten te vernielen, ten einde deze door een jeugdig, malscher gewas zouden vervangen worden. In

---

[1] Mededeeling van Prof. MERKLEIN te Schaffhausen, in PETERMANN's *Mittheilungen*, 1858, VIII, p. 316.

drooge zomers kan zulk een brand, eenmaal ontstaan, zich over eene groote uitgestrektheid heidegronds uitbreiden, en soms worden dan ook de daaraan grenzende dennenbosschen aangetast. Dat zulke op deze of eene andere wijze ontstane boschbranden een rooknevel voortbrengen, die mede zich in niets van den veenrook onderscheidt, is duidelijk, evenmin als de steppenrook in Zuidelijk Rusland, welke, volgens eene mededeeling van den Majoor WANGENHEIM VON QUALEN [1]), zich tot naar Siberië uitbreidt, en ontstaat door dat in het voorjaar de rondzwervende stammen het hooge hun hinderlijke steppengras in brand steken, ten gevolge waarvan de geheele omstreek weken lang tot op eenen afstand van 100 werst met eenen digten, fijnen rook vervuld is.

Rook, hoe dan ook ontstaan, is derhalve het gewone bestanddeel van drooge nevels. In enkele gevallen kunnen echter ook andere kleine ligchaampjes in zoo groote hoeveelheid in de lucht zweven, dat hunne gezamenlijke massa, vooral door het verduisteren van de zon, min of meer op zulke nevels gelijkt. Zoo is reeds uit het oude verhaal van PLINIUS aangaande de uitbarsting van den Vesuvius, waarvan zijn oom een der slagtoffers werd, bekend, hoe de hemel door de uit den krater des vulkaans uitgeworpen asch verduisterd werd, en meermalen is in lateren tijd bij andere vulkanen hetzelfde waargenomen en tevens dat de wolken asch door den wind werden voortgedreven, zoodat deze op vele mijlen afstands van de plaats des oorsprongs nederviel.

Doch ofschoon zulk eene aschwolk, zoolang zij zich in de hooge lucht bevindt, zich als een nevel kan vertoonen, zoo zijn de haar zamenstellende deeltjes toch veel te groot om niet dadelijk als zoodanig herkend te worden, zoodra men er zich midden in bevindt, en er is dus niet ligt eene verwarring mogelijk met eenen laag boven den grond drijvenden rooknevel, waarvan de deeltjes zoo uiterst fijn zijn, dat zelfs het gewapend oog hen niet onderscheiden kan.

Hetzelfde geldt van andere kleine en ligte ligchaampjes, welke dan ook, die in digte, groote massa's in de lucht zweven. Zoo verhaalt

---

[1]) PETERMANN'S *Mittheil.* 1858, p. 316.

de heer KRAUSE [1]), dat den 4 Junij 1858 bij Stade de dampkring geheel het voorkomen had van veenrook, met eene lichtgele troebeling. Des namiddags ontstond een onweder, weldra vergezeld van een zoogenaamden zwavelregen. Bij onderzoek bleek, dat de schijnbare zwavel niet anders was dan het stuifmeel van dennenboomen.

Doch hoewel nu zulke wolken van kleine ligchaampjes, op eenigen afstand gezien, naar een nevel kunnen gelijken, zoo schijnt het toch ongepast er dien naam aan te geven, zoodra wij met haren waren aard bekend zijn. Een heirleger van sprinkhanen, over eene landstreek heen vliegende, verduistert ook de zon, en toch zal het wel aan niemand in de gedachte komen om van een sprinkhanen-nevel te spreken. En zoo komen wij dan tot het besluit, dat, voor zoover onze tegenwoordige kennis reikt, elke ware drooge nevel eene rookwolk is.

Als van zelf ontstaat dan de vraag: brengt zulk eene geweldige massa rook, gemengd in den dampkring, dat levensvoedsel voor menschen, dieren en planten, ook eenigerlei schadelijke gevolgen te weeg? Op den eersten blik zoude men zeer geneigd zijn deze vraag toestemmend te beantwoorden, en werkelijk is zulks dan ook door sommigen gedaan, die tevens tot maatregelen aangespoord hebben om het veenbranden evenals het heibranden wettelijk te verbieden. Eer eene regering er echter toe overgaat, om door zulk een verbod duizende inwoners van hunne bestaansmiddelen te berooven, heeft zij regt te verlangen, dat eerst door een grondig onderzoek worde uitgemaakt, of dan inderdaad de nadeelige invloed op de gezondheid, waarvan sommigen den veenrook beschuldigen, zoo groot en vooral zoo wel bewezen zij, dat men regt zoude hebben tot zulk eenen doortastenden maatregel over te gaan en aldus het deel aan het behoud van het geheel op te offeren.

Vergelijkt men nu wat onderscheidene schrijvers aangaande hunne ervaring over dit punt hebben medegedeeld, dan ontmoet men zooveel onderlinge tegenspraak, dat men onwillekeurig tot het besluit komt, dat in elk geval de schadelijke invloed op de gezondheid niet zoo merkbaar is, om boven allen twijfel verheven te zijn.

---

[1]) PETERMANN'S *Mittheil.* 1858, p. 316.

Hetzelfde geldt van den invloed, dien de veenrook op de weêrsgesteldheid zoude hebben. Door eenigen wordt die invloed zeer hoog aangeslagen, door anderen geheel ontkend. Het zoude ons te ver leiden, indien wij hier dien strijd van meeningen wilden uiteenzetten, hetgeen bovendien voor de lezers van ons Album, wien het meer te doen is om de natuur, dan om de meeningen der natuurkundigen te leeren kennen, eene weinig aanlokkelijke lectuur zoude opleveren. Slechts zooveel schijnt tamelijk zeker te zijn, dat bij aanvankelijk stil weder door eenen veenbrand wind geboren wordt, iets dat trouwens in overeenstemming is met hetgeen men bij andere groote branden heeft waargenomen, en zich gemakkelijk uit den daardoor teweeg gebragten opstijgenden luchtstroom verklaren laat.

Van éénen blaam, die op den veenrook geworpen is, kunnen wij hem zuiveren. Door de boeren namelijk wordt hij vrij algemeen beschuldigd van de *zwarte vlieg* in zijn gevolg met zich te voeren, en dat daaraan het bederf van vele appelbloesems moet worden toegeschreven. Dit nu berust op eene dubbele dwaling. Vooreerst wordt de zwarte vlieg (*Bibio* (*Tipula*) *manci*) niet door den veenrook van elders medegebragt, maar de maskers en poppen van dit insekt leven onder den grond en de gedaanteverwisseling tot volkomen insekt heeft plaats op het laatst van April of het begin van Mei, ongeveer ten tijde, dat gewoonlijk de veenrook tot ons komt, zoodat het dan aan den onkundigen ligtelijk kan toeschijnen, alsof de laatste de oorzaak van het verschijnen van het door hem ten onregte zoozeer gevreesde diertje is. Ten onregte zeggen wij, want, in de tweede plaats, de zwarte vlieg draagt geen schuld hoegenaamd aan het mislukken der appelbloesems, maar dit moet gesteld worden op rekening van een zeer klein snuitkevertje, dat den naam van *Anthonomus* (*Rynchaenus*) *pomorum* draagt, en hetwelk in de bloesemknoppen der appels met zijn snuit een gaatje boort en daarin een ei legt, waaruit eene larve komt, die zich voedt met de meest inwendig gelegen deelen der knop, namelijk met de bevruchtingsorganen, zoodat derhalve zulk een knop nimmer tot vruchtzetting kan komen.

Doch daar wij nu eenmaal de taak op ons genomen hebben om den bij velen, zoowel in den letterlijken als in den figuurlijken zin, in

eenen kwaden reuk staanden veenrook van onverdienden blaam te zuiveren, mogen wij nog wel eenen stap verder gaan en de vraag opwerpen: zoude de veenrook ook in eenig opzigt nuttig kunnen zijn, of, zoo hij het nog niet is, door doeltreffende maatregelen kunnen worden?

Die vraag moge, bij eene oppervlakkige beschouwing, eenigzins wonderspreukig klinken, het volgende zal leeren, dat zij zoo ongerijmd niet is, als zij welligt aan dezen of genen toeschijnt.

Elk weet dat eene der voornaamste oorzaken van het mislukken van vele gewassen in het voorjaar in de dan vaak plaats grijpende nachtvorsten moet gezocht worden. Kon men een middel vinden om deze te keer te gaan, menig gewas zoude behouden blijven, dat nu verloren gaat of althans geen vruchten geeft. De oorzaak nu der nachtvorst moet, blijkens naauwkeurige daarover in het werk gestelde onderzoekingen, gezocht worden in de uitstraling van de warmte des bodems bij eene heldere onbewolkte lucht. Een thermometer alsdan op het gras gelegd kan 7°—8° lager staan dan een andere thermometer, die in de lucht is opgehangen. Wells leverde een duidelijk bewijs, dat die uitstraling naar den helderen hemel eene bron van koude is. Hij bevestigde een thermometer op eene horizontale plank, die een el boven den bodem geplaatst was, en een tweede thermometer aan de onderzijde derzelfde plank. Van deze twee thermometers stond de eerste 5° lager dan de tweede. Reeds dit wijst aan, dat, om de verkoeling tegen te gaan, de bodem of de daarop groeijende planten slechts overdekt behoeven te zijn door een of ander ligchaam, dat zich tusschen haar en den helderen hemel bevindt. En dat dit voorwerp zeer dun kan zijn, bewees hij door eene andere proef. Hij plaatste namelijk vier stokjes van een palm hoogte in den bodem op de hoeken van een vierkant van 6 palm zijde en bevestigde daarop een batisten zakdoek. Het gras daaronder was, bij helderen hemel, 6° warmer dan in den niet bedekten omtrek.

Wat nu zulk een dunne batisten doek vermag, dat vermogen ook de wolken, en, waar deze ontbreken, een kunstmatig veroorzaakte rooknevel, die zich over den bodem en de daarop groeijende gewassen als een dekkend kleed uitbreidt.

Reeds de Romeinen kenden deze nuttige werking van den rook, waarvan PLINIUS op meer dan eene plaats gewag maakt, en toen de Spanjaarden Peru veroverden, vonden zij bij de inboorlingen de gewoonte om, ter wering van de nachtvorst, droog stroo of hoopen mest te verbranden. De Spanjaarden volgden dit voorbeeld niet na, maar meenden hetzelfde doel door ijverig bidden te zullen bereiken. »Doch het gebed zonder rook," — zegt een Spaansch schrijver, — »hielp niet meer" [1]).

Ik zal nu geene verdere woorden behoeven, ten betooge dat ook de veenrook somwijlen nuttig kan zijn. Hij kan zulks echter alleen wezen in de maanden April en in het begin van Mei. Later toch komen er zelden nachtvorsten voor. Konden dus de veenkolonisten er toe gebragt worden, om hunne veenen alleen in het begin des voorjaars te branden, dan zoude men zich gaarne eenige dagen zwaarderen rook getroosten, omdat hierdoor het gevaar van nachtvorst op die punten, waarboven de rook zweefde, zoude geweerd zijn en het verkregen duurzame voordeel wel tegen de tijdelijke onaangenaamheid eener rookerige atmospheer zoude opwegen.

Ik moet het echter aan anderen, die meer van nabij de werkzaamheden en het bedrijf der veenkolonisten hebben gadegeslagen, overlaten te beslissen, in hoeverre een in dien zin gegeven voorschrift uitvoerbaar zoude zijn.

---

[1]) Zie BOUSSINGUAULT, *De l'emploi de la fumée pour préserver les vignes de la gêlée. Ann. de Chim. et de Phys.* 1858, T. LII p. 485.

DE KOLIBRI'S IN MEXICO;

DOOR

M. H. DE SAUSSURE [1]).

De reiziger, die voor het eerst op de gelukkige oevers der keerkringsgewesten aanlandt, gevoelt zich als overstelpt door gewaarwordingen, welke hij ter naauwernood in woorden vermag uit te drukken. Die met bloemen bedekte velden, die weelderige plantengroei, waarvan het rijke groen de stralen der schitterende zon weerkaatst, die vogels met hun prachtig gevederte, die levendig gekleurde insekten; — in één woord, die geheel nieuwe en verwonderlijke natuur brengt hem in eene verrukking als vertoonde zich een tooverland aan zijne oogen. Zijne oplettendheid, verdeeld over duizend verschillende voorwerpen, die hem treffen en tevens verheugen, heeft aanvankelijk geen tijd om zich op een hunner te vestigen. Eerst nadat de eerste zinsverbijstering voorbij is, herkrijgt hij de noodige kalmte om eene natuur te beschouwen, waarvan de minste bijzonderheden zijne nieuwsgierigheid prikkelen en tot zijne verbeelding spreken.

Een der wonderen, welke hem reeds dadelijk met verbazing vervult, is de menigte van vliegende smaragden, van bloem tot bloem fladderende, gestadig in beweging, slechts even stil houdende om het oogenblik daarop met de snelheid eens pijls weder voort te gaan, elke plant slechts aanrakende en rondom de met bloemen bedekte boomen eene kroon vormende van schitterende edelgesteenten.

Bij mijne eerste schreden in de savannen van Jamaica zag ik een groen gekleurd, snel vliegend insekt, herhaaldelijk tusschen de losse takjes van eene struik door glijden. Ik was verbaasd over de behendigheid, waarmede het telkens aan de slagen van mijn net wist te ontkomen, en, hoe groot was mijne verwondering, toen, het mij einde-

---

[1]) De lezers van ons Album zullen zich nog wel het in den vorigen jaargang geplaatste opstel van denzelfden schrijver over de Spechten in Mexico herinneren. Wij meenen hun geen ondienst te doen met ook dat over de levenswijze der Kolibri's hier over te nemen, waarvan het oorspronkelijke door den reiziger geplaatst is in de *Bibliothèque universelle de Génève* 1858, No. 9, p. 14.

lijk gelukt zijnde het te vangen, ik in den bodem van mijn net geen insekt, maar een vogel vond!

Inderdaad hebben dan ook de Kolibri's niet alleen de grootte van insekten, maar zij stemmen met dezen ook overeen in hunne bewegingen en levenswijze. Zij vliegen op de wijze van insekten en in dit opzigt maken zij in de klasse der vogels eene merkwaardige uitzondering. Wanneer men aan de in onze museën bewaarde voorwerpen hunne lange vleugels gadeslaat, dan zoude men ligtelijk in de meening geraken, dat zij zich daarvan bedienen op dezelfde manier als de zwaluwen. Wie daarentegen zoude vermoeden, dat deze lange vleugels nog merkelijk sneller op en neder trillen, dan die van vogels, welke, gelijk de eenden en vele andere zwemvogels, slechts van betrekkelijk kleine vleugels voorzien zijn, zoo snel zelfs, dat de afzonderlijke bewegingen ophouden zigtbaar te zijn? Hare geheel eigendommelijke wijze van vliegen heeft mij steeds verbaasd. Ik dacht niet, alvorens het gezien te hebben, dat het aan eenen vogel mogelijk was zijne vleugels met eene zoo groote snelheid te bewegen en zich in de lucht zwevende te houden op dezelfde wijze als de muggen en vele andere luchtbewonende insekten doen. Dit feit is zonder twijfel zeer opmerkelijk, doch het vindt zijne verklaring eensdeels in de smalheid der vleugels zelve, anderdeels in het betrekkelijk groot gewigt van het ligchaam der Kolibri's, terwijl uithoofde der kleinheid dezer vogels hunne vleugels slechts eene zeer geringe hoeveelheid lucht kunnen verplaatsen. Werkelijk kan dan ook de tegenstand, dien de lucht aan de vleugels bij hunne nederdaling biedt, niet evenredig zijn aan de oppervlakte der vleugels, welke de verplaatsing te weeg brengen, maar wel aan het vierkant dezer oppervlakte of zelfs nog meer, indien de beweging zeer snel wordt; waaruit voorvloeit, dat, de verhouding tusschen het gewigt des ligchaams en de vleugeloppervlakte gelijk zijnde, een kleinere vogel zich in de lucht alleen dan zwevende zal kunnen houden, wanneer hij zijne vleugels schielijker op en neder beweegt dan een grootere genoodzaakt is te doen. Ziedaar de redenen, waarom de Kolibri's ten opzigte van de vlugt zich geheel als insekten gedragen. Zij zweven in de lucht van de eene plaats naar de andere, houden stil bij elke bloem, even als een vlinder b. v. een sphinx zoude doen, en maken daarbij een dergelijk brommend geluid

De vlugt der Kolibri's is echter nog van tweederlei aard. Vooreerst bewegen zij zich in de horizontale rigting voorwaarts en dat wel met zoo groote vaart, dat men haar ter naauwernood met het oog volgen kan, terwijl daardoor een soort van gefluit wordt voortgebragt. De andere wijze van vliegen strekt alleen om het vogeltje in de lucht op dezelfde plaats te doen blijven. Ten dien einde neemt de Kolibri eene bijna loodregte stelling aan en klapwiekt dan zeer sterk met hare vleugels. Het spreekt van zelf, dat deze vooral in dit geval in eene gestadige zeer snelle trilling zijn, omdat de onbewegelijkheid van het ligchaam slechts bereikt kan worden door kleine, maar veelvuldig herhaalde slagen der vleugels; hier komt bij, dat, in deze stelling, de vleugels de lucht schier even veel naar boven als naar beneden verplaatsen, zoodat er eene groote mate van kracht uitsluitend wordt aangewend om de onbewegelijkheid voort te brengen, boven en behalve die, welke het nedervallen belet.

Deze vogels zijn geheel en al luchtwezens. Zij vliegen voorbij als een pijl uit den boog, houden in hunne vlugt plotselijk stil, plaatsen zich voor eenige seconden op een klein takje, en vliegen dan weder voort met eene snelheid, zoo groot dat zij als het ware op eens, als door een tooverslag, verdwenen schijnen. Hun geheele leven heeft iets koortsachtigs; welligt is er ook geen schepsel op onzen aardbol, waarin zich het leven krachtiger openbaart. Van den ochtend tot den avond doorklieven zij de lucht om de met nectar gevulde bloemen op te zoeken. Men ziet hen aankomen snel als de bliksem, zich bijna zonder eenigen steun loodregt houden, den staart naar voren buigen, dien zij als een waaijer uitspreiden, en, zooals ik boven zeide, hunne vleugels in eene zoo snelle trillende beweging brengen, dat deze ophouden zigtbaar te zijn. Terwijl zij dit doen, dompelen zij herhaaldelijk hare lange dunne tong tot op den bodem der buisvormige bloemkroonen, om dan weder, even schielijk als zij gekomen waren, te vertrekken. Gewoonlijk houden de Kolibri's, die de Franschen zoo kenmerkend *Oiseaux-mouches* noemen, zich slechts eenige seconden boven elke bloem op en vliegen dan weder ver weg, maar wanneer zij volstrekt niet verontrust worden, dan ziet men haar zich van bloem tot bloem begeven langs de perken en de prieëlen in de tuinen, op gelijke wijze als zulks de vlinders doen.

Nimmer zetten zich deze vogels op de struiken neder om meer op hun gemak de tong in de bloemkroonen te dompelen; daartoe leven zij te snel, zij hebben te groote haast, de aankomst en het vertrek zouden hen te lang ophouden, en zij houden zich in de lucht zoo gemakkelijk zwevende, dat zij liever gedurende eenige seconden boven elke bloem met hunne vleugels klapwieken. Die tijd is voor hen voldoende om den bodem der bloem te peilen en er al de bewoners uit weg te halen.

Wanneer men dit uitsluitend luchtleven gadeslaat en daarbij bedenkt, hoe verbazend groot de krachtsinspanning is, welke deze vogeltjes moeten aanwenden, om zich den geheelen dag door de lucht te doen dragen, zich hetzij met de grootste snelheid voortbewegende, of in stuipachtige trillingen op hetzelfde punt blijvende zweven, — dan kan het niet anders, of men moet getroffen worden door de jammerlijke zwakheid van den mensch, vergeleken met de buitengewone kracht dezer kleine schepselen.

De Kolibri's beminnen de warmte; zij zoeken de schaduw niet op en vreezen de koude zeer. Hoewel vele reizigers het tegendeel gezegd hebben, heb ik haar nimmer ontmoet in het binnenste der groote bosschen; bij voorkeur houden zij zich op boven met bloemen bedekte weiden, of nabij het struikgewas der savannen, in de tuinen en bij kleine bosschaadjen. Men zoude zeggen, dat zij er behagen in scheppen in de zon te schitteren en zich te vermengen onder het heirleger van glinsterende insekten, die de velden der keerkringsgewesten versieren en welker aard zij in vele opzigten deelen. De meeste soorten van Kolibri's zijn dan ook echte dagvogels, die bij voorkeur op het midden van den dag vliegen, maar er zijn toch ook andere, die aan de ochtend- en avondschemering de voorkeur geven.

In Mexico, waar deze vogels zeer talrijk zijn, is het vooral de geurige bloemen-pyramide der Agave, die hen aanlokt. Steeds ziet men eene menigte hunner rondom zulk een natuurlijk bouquet zweven. Over de weiden vliegen zij al gierende heen, vermengd met een aantal insekten, vlinders, bijen enz., die even als zij zelve op den honig der bloemen azen, en wanneer de maisvelden in bloei staan, dan zijn deze geheel bevolkt door Kolibri's. Het oor wordt onophoudelijk getroffen door het fluitend geluid, dat hunne vlugt veroorzaakt, en de lucht is vervuld met de korte scherpe toonen hunner stem, die herinnert aan

het geluid, dat door het over elkander glijden van twee fleuretten ontstaat. Voordat de koude invalt verhuizen zij en zoeken een klimaat op, waar de winter tot lente wordt. Echter verheffen zij zich op de bergen tot tamelijk groote hoogten. De reiziger BOURCIER vond er op den bodem van den krater van den Pichincha. Hierbij moet men echter niet vergeten, dat de kraters altijd warme en tegen den wind beschutte plaatsen zijn. Ik kan er echter bijvoegen, dat ik zelf eene soort, namelijk *Calothorax lucifer*, in de Sierra de Cuernavaca, op eene hoogte van meer dan 9500 voeten, geschoten heb.

Men kan het als een onbetwistbaar feit aanmerken, dat de Kolibri's zich met kleine insekten voeden. Echter is het ook waar, dat deze vogels zeer belust zijn op den nectar der bloemen, en men mag het voor waarschijnlijk houden, dat ook deze voor een deel in hunne voeding voorziet. Dat dit werkelijk zoo is, mag men reeds daaruit besluiten, dat men gevangen Kolibri's maanden lang met honig en andere suikerachtige stoffen kan in het leven houden, iets wat bezwaarlijk zoude kunnen geschieden, indien deze vogels in den natuurstaat alleen van insekten leefden.

Gedurende mijn verblijf in de hoofdstad van Mexico had een mijner bekenden in eene kooi een groot aantal dezer waarlijk bekoorlijke vogeltjes verzameld, welker heerlijke kleuren en bevallige en tevens zonderlinge bewegingen ons vaak eene aangename tijdverpozing verschaften.

Toen nog niet wetende, dat men hen met honig voeden kan, hadden wij geen ander middel om hen voor den hongerdood te bewaren, dan hun een glas met suikerwater te geven, hetwelk met een bouquet bloemen bedekt was, om hen aan te lokken. Onze vogeltjes werden werkelijk daardoor geheel misleid; zij kwamen boven de bloemen zweven en schoten hunne tongen in de tusschenruimten der bloemen tot in het suikerwater. Vermoedelijk meenden zij, dat zij werkelijk dien nectar uit de bloemenkelken putteden. Ongelukkiglijk is niets teederder dan deze kleine wezens; een weinig rook, bedorven lucht, de minste koude doen hen dood nederstorten. Ook verloren wij van den achtsten dag af onze gevangenen de eene voor, de andere na. Ik geloof echter, dat de aard van het hun aangeboden voedsel voor een groot deel als de oorzaak van dien ontijdigen dood te beschouwen is, want de planten bragten in het suikerwater verschillende stoffen, waardoor het

verontreinigd werd, en die voor hen ongetwijfeld vergif waren. Echter gelukte het eene enkele Kolibri op die wijze gedurende eene maand in het leven te houden, en, bij eene betere voeding, kan men dit zelfs nog langer doen. In den regel echter sterven deze vogels zeer spoedig; het schijnt dat hunne buitengewone levendigheid hun niet veroorlooft lang in eene kooi opgesloten te leven; welligt vordert ook de groote werkdadigheid hunner ademhaling eene gestadige voortbeweging in de lucht.

De Kolibri's zijn zeer gemakkelijk te vangen. De Indianen doen zulks door de bloemstruiken, welke zij bezoeken, met lijm te bestrijken; anderen, die behendiger zijn, vangen hen in het net. Zij wachten hen op, verborgen achter de struiken, en, op het oogenblik dat het vogeltje boven eene bloem zwevende blijft, weten zij door eenen snellen slag met het net, het daarin te wikkelen. Echter behoort daartoe eene ongemeene handigheid, die slechts door langdurige oefening te verkrijgen is.

Werkelijk is deze vangst dan ook eene soort van bedrijf geworden. Te Mexico wordt een ware handel in levende Kolibri's gedreven. Op de markt worden zij voor den matigen prijs van een reaal (ongeveer 32 nederl. centen) verkocht, en vele inwoners bezitten eene volière van Kolibri's, die zij gestadig op nieuw aanvullen, naar mate de dood de kleine bewoners wegmaait.

In weerwil der kleinheid van haar ligchaam, hebben de Kolibri's een zeer heftig en strijdlustig karakter. Hare zwakheid maakt haar noch vreesachtig, noch zachtzinnig. Integendeel, met eene ware woede vallen zij op alles aan, wat haar hinderlijk is en leveren hardnekkige gevechten tegen diegenen harer medeschepselen, welken zij haat toedragen. Onder deze laatsten zijn er weinige, die zij meer verfoeijen, dan de Sphinxen. Wanneer een dezer vlinders, die hoewel tweemaal zoo groot, van alle middelen tot tegenweer ontbloot zijn, zich des avonds iets te vroeg in de tuinen gewaagd heeft, dan wordt hij, bijaldien hem een Kolibri ontmoet, door deze op gevaar van zijn leven tot den aftogt gedwongen. Zoodra de vogel hem ziet, vliegt hij op hem toe en valt hem met zijn snavel aan, even als de Narwal met zijnen tand den Walvisch, indien het veroorloofd is de twee uiter-

sten der schepping te vergelijken. De Sphinx, onthutst door dien ongewonen aanval, maakt eene zijwaartsche beweging en verwijdert zich voor een oogenblik, om echter weldra weder tot de verlokkende bloemen terug te keeren, doch zijn woedende vijand herhaalt den aanval en verjaagt hem op nieuw. Hetzelfde geschiedt meermalen, totdat eindelijk de Kolibri, de volharding van den Sphinx moede, hem van struik tot struik, van perk tot perk vervolgt en hem noodzaakt zijn behoud in eene overhaaste vlugt te zoeken. Niet altijd moet het insekt in dezen ongelijken strijd bezwijken. Telkens keert het terug naar de bloemenweide, die zijne tegenpartij hem betwist, en, na herhaaldelijk daarvan verjaagd te zijn, eindigt de Sphinx met meester van het slagveld te blijven, wanneer namelijk de ver gevorderde avondschemering de Kolibri naar haar nestje roept. Doch ongelukkig is hij, zoo een te langzame terugtogt hem blootstelt aan de slagen van zijnen vijand; elke slag ontscheurt hem een stukje van zijn met dons bekleed achterlijf, en zijne teedere vleugels, door den snavel van de Kolibri doorboord, door diens kaken verscheurd, kunnen hem niet meer dragen, hij valt op den grond neder, waar weldra duizende gulzige vijanden hem verder afmaken en verslinden.

Wat mag de oorzaak zijn eener zoo bittere vijandschap tusschen twee wezens, die gemaakt schijnen om elkander nimmer te ontmoeten, waarvan de een in den regel slechts verschijnt, als de ander vertrekt en zijn ontbijt eerst gebruikt, wanneer de ander reeds geavondmaald heeft? Waarom wordt de vlinder, het insekt, vervolgd door het op een insekt gelijkend vogeltje? Ongetwijfeld geschiedt zulks uit naijver. Wie weet, of de Kolibri in hem niet eene soort van karikatuurbeeld van zich zelve ziet, een valsche Kolibri, die, even als de ware, op den nectar der bloemen azende, dezen schijnt te sarren, te plagen, of wel de Sphinx is voor haar slechts een lastige mededinger, die het haar toekomende voedsel verzwelgt, en aan wien zij daarom den oorlog verklaard heeft, even als de mensch aan de ratten en muizen. Inderdaad schijnt het, alsof deze vogels begrijpen, dat nog vele andere wezens op eene middellijke wijze hunne vijanden zijn, in dien zin namelijk, dat zij zich met hen aan dezelfde bron zoeken te laven, en dat zij daarom er zooveel mogelijk van vernielen bij wijze van eenvoudigen maatregel van voorzorg. Overigens is hunne natuurlijke kre-

gelheid en strijdlustigheid voldoende ter verklaring dezer zucht tot dooden en vernielen; zij hebben zulks gemeen met vele andere dieren van kleine gestalte, b. v. met honden, die tot een klein ras behooren; zij zijn des te onbeschaamder, naar mate zij klein en zwak zijn; alles wat zich om hen heen beweegt hindert hen; zij zoeken gestadig andere vliegende dieren met hunnen snavel te pikken; onderling zijn zij onophoudelijk in strijd, en zelfs schromen zij niet tamelijk groote vogels aan te vallen, en dat alles doen zij geheel straffeloos, zonder dat de dieren, die door hen getergd en geplaagd worden, zich daarover wreken; alles buigt voor hen; de andere vogels nemen voor hen de wijk; men zoude zeggen, dat men hun, die alleen bestemd zijn om te schitteren op de bloembedden, als echte bedorven kinderen der natuur, alleen om hunne schoonheid al de grillen vergeeft, die ligt aan anderen ten kwade zouden geduid worden.

De redenen, waarom zij aan een groot aantal dieren eenen naar het schijnt onverzoenlijken haat gezworen hebben, ofschoon soms welligt uiterst nietig, hebben toch ook dikwerf eenen nuttigen grond. Zoo b. v. staan de spinnen bij hen in een zeer slechten reuk, hetgeen wel daarvan mag komen, dat zij somwijlen in hunne webben verward geraken of dat deze hun althans hinderlijk zijn, omdat het rag zich aan hunne vleugels hecht en zoo het vliegen moeijelijker maakt. Naauwelijks ontwaart dan ook eene Kolibri eene spin in haar web, of zij schiet er op toe. De snelheid der beweging is zoo groot, dat het niet mogelijk is waartenemen wat er eigenlijk gebeurt, maar in een oogwenk is de spin verdwenen, hetzij dan dat de vogel haar met zijn snavel doorboord, of dat hij haar met zijne kaken gegrepen en uit haar web heeft gerukt. Zonder eenigen twijfel verslinden de Kolibri's kleine spinnen, doch het zoude hun volstrekt onmogelijk zijn de grooten doortezwelgen; het is derhalve eene bepaalde vijandelijke gezindheid, die hen tot den aanval op dezen drijft. De billijkheid vordert echter, dat wij er bijvoegen, dat de spinnen op hare beurt het hun op eene duchtige wijze betaald zetten, want de grootsten onder haar vangen de Kolibri's, en, terwijl zij hen verslinden, wreken zij op hen en hunne jongen het bloed en de vernedering van het geheele geslacht.

Maar zulke betrekkelijk kleine wezens zijn voor onze vogels toch nog geenszins de gevaarlijkste vijanden; zij hebben er, die vrij wat

geduchter zijn en hunnen moed op zwaarderen proef stellen. Somtijds namelijk gebeurt het, dat zij eenen sperwer te bestrijden hebben. Een goed waarnemer heeft mij verzekerd, dat in zulk een gevecht de overwinning altijd aan de zijde der Kolibri's blijft, ja dat die zelfs door den roofvogel ter naauwernood betwist wordt. Bij zulk eenen strijd hebben de eersten boven den laatsten de voordeelen van haar aantal, van hare kleinheid en bovenal van de snelheid harer bewegingen en de onregelmatigheid harer vlugt. Eenigen vereenigen zich, storten zich vermetel op haren geduchten vijand en trachten hem in de oogen te pikken. De valk begrijpt zoozeer zijne onmagt tegenover deze kleine onbeschaamde schepseltjes, dat hij bijna dadelijk op de vlugt gaat, en zoekt, terwijl hij langzaam op zijne wieken voortdrijvend zich van het strijdperk verwijdert, in de verachting dezer pygmeën de voldoening voor zijne een oogenblik geschonden waardigheid.

Ten einde het karakter der Kolibri's volledig te schetsen, moeten wij hier nog bij voegen, dat hare strijdlustigheid vergezeld gaat van eene groote mate van onbezonnenheid. Gedurende ' hare gevechten en verschillende bewegingen in de lucht hebben zij oogenblikken, dat zij zich zelven geheel vergeten, zoodat zij tegen den jager invliegen en zich zoo door eigen schuld laten vangen. Dikwijls zullen zij, in de snelheid harer vlugt, tegen nieuwlings gewitte muren stooten of den snavel verbrijzelen tegen vensterglazen.

Het kan niet anders, of zulke bekoorlijke schepselen moesten de verbeelding der oorspronkelijke bewoners dezer landen prikkelen; de Kolibri's waren dan ook bij de oude Mexicanen het beeld, waaronder zij zich de grootste gelukzaligheid voorstelden. In hunne mythologie werd geleerd, dat de gemalin van den oorlogsgod Toyamiqui de zielen der krijgslieden, die gestorven waren in de verdediging der goden, naar het paleis der zon geleidde, waar zij hen in Kolibri's veranderde. Dit vreemde geloofsartikel was overigens niet voldoende om aan onze vogels een vrijgeleide te bezorgen, want diezelfde Mexicanen, die in hen het goddelijk evenbeeld van huns gelijken zagen, offerden hen zonder gewetensknaging op aan hunne weelderige behoeften. Uit hun schitterend kleed vervaardigden zij die prachtige mantels, ware mozaïken van vederen, welke de Spaansche overheerschers met bewondering vervulden.

HG.

EEN VISCH, DIE VISCH VANGT;

DOOR

T. C. WINKLER.

Reeds in de vroegste tijden, toen de mensch, om in zijne vermeerderde behoeften te voorzien, genoodzaakt werd, behalve uit het plantenrijk ook uit het dierenrijk zich voedsel te verschaffen, zal ongetwijfeld het vangen van visch wel eene zijner eerste bezigheden uitgemaakt hebben. Immers de jagt op viervoetige dieren en vogelen vereischt over het algemeen meer moeite, meer zamengestelde werktuigen, meer vlugheid en onvermoeidheid van ligchaam dan de jagt op visschen, en wij mogen gelooven, dat men niet van het moeijelijkere tot het ligtere zal gegaan zijn, maar wel omgekeerd.

Wij zien dit ook nog tegenwoordig bevestigd bij sommige onbeschaafde volken, die slechts één middel (pijl en boog) hebben om viervoetige dieren te dooden, maar om visch te vangen eene verscheidenheid van werktuigen en middelen bezitten, welke duidelijk bewijst, dat de vischvangst van oudere dagteekening in hunne geschiedenis is dan de jagt. En geen wonder, de algemeene verspreidheid der visschen over de aarde, van het diepste der zee tot op de hoogste bergen, en hun groot getal, gevoegd bij de weinige middelen, die de visschen bezitten om aan de listen van den mensch te ontkomen, zal de gereede aanleiding geweest zijn om zich toe te leggen op middelen om dat nuttig voedsel te bekomen. Onder die middelen zijn er eenige, welke getuigen van de magt des menschen over sommige dieren, om namelijk hunne eigenschappen tot zijn voordeel aan te wenden; anderen, die getuigenis afleggen van zijne kennis van de eigenaardigheden en gewoonten der visschen, en die door hem gebezigd wordt om hen in zijne magt te krijgen.

Doch er is nog iets dat opmerkelijk is in de geschiedenis der vischvangst: namelijk dat over het algemeen die kunst op hoogen trap staat bij de minst beschaafde volkeren, en als 't ware van hare hoogte

afdaalt, hoe meer de volkeren in beschaving toenemen. Het getuigt immers van zeer weinig overleg, van uiterst geringe kennis aan visschen en hunne eigenaardigheden, als men een beschaafden Europeaan met een' onnoozelen hengel gewapend ziet visschen.

Naar wind en weder, naar stroom of stil water, naar tijd van jaar of dag, naar soort van aas, naar soort van visch vraagt hij niet: hij verbeeldt zich, dat alle visschen zoo maar in eens aan zijnen gewonen regenworm zullen bijten! Een Eskimo of een Sioux-Indiaan, een Chinees of een Maleijer zou hem uitlagchen, of met een medelijdend schouderophalen hem voorbijgaan. Tot staving hiervan willen wij hier eene zeer eigenaardige wijze van vischvangst vermelden en het daartoe gebruikt wordende middel eenigzins uitvoerig beschrijven.

In de Stille zee, den Atlantischen oceaan, de Middellandsche zee en zelfs somtijds in de Noordzee vindt men een zeer merkwaardig geslacht van visschen, dat tot de *Malacopterygii subbrachii* (weekvinnigen met de buikvinnen *onder* of *voor* de borstvinnen) behoort en hetwelk *Echeneis* geheeten wordt. Er zijn tot heden slechts vijf soorten van dit geslacht bekend, die onderling veel overeenkomst met elkander hebben en slechts in ondergeschikte punten verschillen. Het zou ons hier te ver voeren, als wij die geringe verschillen wilden aantoonen, en wij zullen daarom slechts ééne soort eenigzins uitvoerig beschrijven, namelijk den *Echeneis remora*.

De *Echeneis remora* is langwerpig van ligchaam en met veel slijm overdekt; de kop is zeer breed, vooral door eene bijzondere schijf, welke zich daarop bevindt, en die wij straks meer uitvoerig beschrijven zullen. De huid is met kleine schubben overdekt, die men slechts zien kan als de visch dood en de huid gedroogd is. De lever heeft twee lobben en is aan het middenrif bevestigd, doch heeft bovendien nog de bijzonderheid, dat zij zich niet beneden, maar boven de overige ingewanden bevindt, in onderscheiding van alle andere visschen. Wij zullen straks hierop terug komen. Deze visch heeft geene zwemblaas en is bruinachtig van kleur, sommigen zijn aan de buikholte wel iets ligter van kleur, doch deze zijn bijna even zeldzaam als de enkele geheel witte, die, volgens COMMERSON, nu en dan aangetroffen worden. De lengte van het geheele ligchaam is van 8 duim tot ruim één

voet, zelden langer. Alle vinnen zijn klein en schijnen niet zeer geschikt om den remora als middelen tot voortbeweging in het water te kunnen dienen, en om in die onvolkomenheid te voorzien schijnt het alsof de natuur deze visschen met dien bijzonderen toestel voorzien heeft, namelijk het schild of de schijf, die zij op den kop hebben. (fig. 1). Deze schijf bestaat uit een eironden, kraakbeenigen, buig-

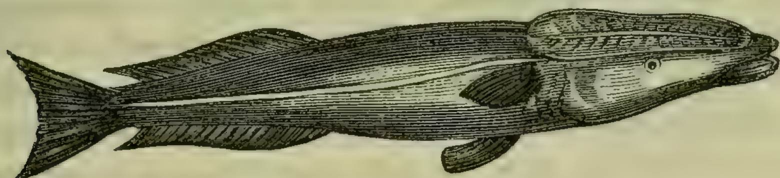


Fig. 1.

baren rand en uit achttien tot tweeëntwintig dwarsloopende, schuins naar achteren gerigte verhevenheden of plooijen, met een gelijk getal verdiepingen of holten beurtelings geplaatst. Langs het midden van die dwarse plooijen loopt eene overlangsche verhevenheid, waardoor er als 't ware even zooveel paren van die verhevenheden ontstaan. (Zie fig. 2). De scherpe randen dezer plooijen zijn met eene

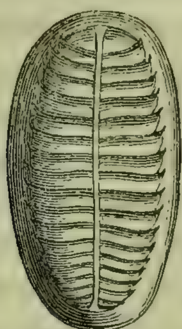


Fig. 2.



Fig. 3.

ontelbare menigte, slechts door een vergrootglas zigtbare puntjes of tandjes voorzien.

Al die verhevenheden nu zijn bewegelijk, dat is, zij kunnen opgerigt en nedergelegd worden door een bijzonderen spiertoestel, die zich aan de benedenzijde der schijf bevindt en in fig. 3 afgebeeld is. Deze spiertjes zijn, links en regts zich uitspreidende, vastgehecht aan twee overlangsloopende kraakbeenige verlengsels, voor elke helft dezer rij van beweegbare verhevenheden één. (Zie fig. 3 *a a*). Deze geheele toestel beslaat de ruimte, die zich bevindt tusschen den bovenlip en eene lijn getrokken van het uiteinde der borstvinnen. De schijf

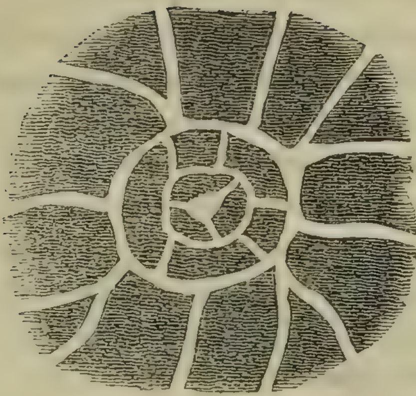


Fig. 3 a.

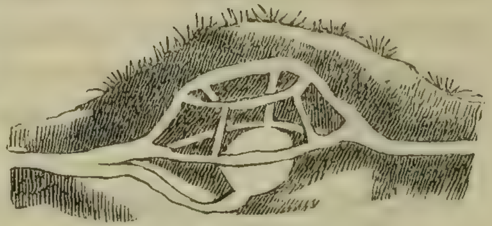


Fig. 3 aa.

heeft een derde van de lengte van het geheele ligchaam, zonder den staart gerekend, en is half zoo breed en lang.

Dit schild nu dient den visch om zich vast te hechten aan groote visschen, b. v. haaijen, en ook aan walvisschen, schildpadden en zelfs aan schepen en rotsen. Men is het niet altijd eens geweest over de wijze, waarop de remora zijn schild tot die vasthechting bezigt. Sommigen, waaronder BLOCH, meenden, dat de visch de ontelbare kleine tandjes, die zich op de randen der verhevene plooijen bevinden, in de huid van andere dieren vaststak en zoo er aankleefde. CUVIER en ook LACÉPÈDE beslissen niet, of het door die tandjes geschiedt, dan wel door een luchtledig, hetwelk, door de oprigting der plooijen, in de verdiepingen gevormd zou worden. YARRELL en verre de meeste nieuwere natuurkundigen nemen bepaaldelijk de vorming van een luchtledig als de oorzaak der vastkleving aan, en beschouwen de scherpe tandjes slechts als geschikte middelen, om de eens opgerigte plooijen in den opgerigten stand te houden, zonder dat de remora genoodzaakt is bij voortduring spierzamentrekking uit te oefenen. Door middel van de beide beenachtige strooken (fig. 3 *a a*), welke door de spiertjes heen en weder bewogen worden, rigten zich de dwarsloopende plooijen te gelijker tijd regtstandig naar boven en worden ook wederom gelijktijdig ter nedergelegd, geheel op gelijke wijze als wij zulks zien bij de latten van onze zoogenaamde beweegbare venster-jalousiën. Dat er tengevolge van die oprigting der plooijen een luchtledig in elke tusschenruimte moet ontstaan, laat zich begrijpen, zonder dat wij

dit wijdloopig verklaren: wij behoeven slechts te herinneren aan de zoogenaamde zuigleêrtjes der schooljongens, die op bijna gelijke wijze een luchtledig vormen en daardoor de straatsteenen uit den grond trekken. — De langere spiertjes, welke aan den eironden rand vastzitten, dienen zeer waarschijnlijk om ook dezen vast tegen het voorwerp van aanhechting te drukken en zoodoende te beletten, dat het luchtledig der verdiepingen door van den rand af indringende lucht verbroken of opgeheven worde. De mate van aankleving der schijf staat in evenredigheid tot de ruimten, die het luchtledig vormen, en tot de kracht, die gebezigd moet worden om de oppervlakte der plooijen te brengen in eene verticale rigting tot het vlak van aanhechting (YARRELL).

De kracht van eenen man is niet voldoende om den remora van het voorwerp, waaraan hij zich gehecht heeft, te verwijderen. VON HUMBOLDT heeft vele proeven gedaan tot bepaling van den graad dier aankleving; dat gedeelte van zijn dagboek is echter ongelukkiglijk verloren gegaan. Het ware te wenschen, dat iemand die proeven herhaalde: hare openbaarmaking zou zeer aangenaam zijn aan allen, die belang stellen in de schoonheden der natuur. Men kan den remora slechts, b. v. van den buik van eenen haai aftrekken, door te trekken in de rigting van de plooijen en tandjes, en, daar deze van voren naar achteren loopen, dus slechts door hem bij den kop te vatten. Dat deze visch niet ligtelijk vrijwillig zijne plaats verlaat, blijkt hieruit, dat men hem zelfs dan nog met onverminderde kracht ziet vasthouden, als de haai reeds op het dek van het schip gehaald geworden is, iets wat bijna alle zeelieden dikwijls waarnemen. COLUMBUS merkte reeds op, dat de remora zich liever in stukken laat snijden dan het voorwerp, waaraan hij zich gehecht heeft, los te laten. Zonder twijfel is het de vrees voor gevaar, welke den remora tot die stevige aanhechting noodzaakt, als hij zich door de hand van eenen mensch voelt getrokken.

Sommige schrijvers over vischkunde zijn in het onzekere, waarom deze visch zich aan andere visschen vasthecht: immers om voedsel te verkrijgen kan het niet zijn, daar er geene de minste gemeenschap tusschen de schijf en de maag bestaat. LACÉPÈDE verklaart dit,

naar ons inzien, zeer juist, als hij beweert, dat de remora die schijf slechts ontvangen heeft als een middel tot plaatsverandering. Wij hebben gezien, dat de vinnen van den remora betrekkelijk gebrekkig zijn, doch niet dit alleen, maar ook de zwaarte van de schijf en de zonderlinge plaatsing van zijne lever boven de ingewanden maken het dezen visch onmogelijk of minstens zeer moeijelijk om, gelijk andere visschen, met den buik naar beneden te zwemmen; omdat zijn zwaartepunt zich ver boven de middenlijn van zijn ligchaam bevindt en hij, ten gevolge daarvan, in het water omkantelt. Hij zwemt dus slecht en steeds met den rug naar beneden, en deze bijzonderheid is het die hem, door de Spanjaarden in Amerika, den naam van *revès* (van het latijnsche: *reversum*) heeft doen geworden, beteekenende *omgekeerde visch*; en werkelijk ook verwart men op den eersten aanblik den rug met den buik. Ook aan die bijzonderheid van steeds, hetzij zwemmende, hetzij aan andere visschen vastzittende, den buik naar boven gekeerd te hebben, wijt LACÉPÈDE de donkere kleur van den buik, die bijna altijd aan de lichtstralen is blootgesteld. COMMERSON, die den remora aan de kusten van Mozambique heeft waargenomen, zegt eveneens, dat hij op den rug zwemmende moet trachten voort te komen, als hij geen haai kan vinden om hem te helpen.

De remora hecht zich, zoo het schijnt bij voorkeur, aan genoemde roofvisschen, en veelal vindt men in de nabijheid der haaijen geheele troepen van remora's. Om die reden heeft men hem wel eens het loodsmannetje genoemd; doch ten onregte; het vischje, onder dien naam bekend, is eene soort van stekelbaars, de *Gasterosteus ductor* L. Het schijnt dat de remora den haai vergezelt om te azen op de uitwerpselen van dezen, gelijk hij ook dikwijls om die reden de schepen volgt. Opmerkelijk is het dat de haai nimmer den remora verslindt, niettegenstaande de laatste in de nabijheid van zijnen bek zwemt: of dit is omdat de remora misschien, hetzij door den reuk of den smaak van zijn vleesch niet aan den haai behaagt, of dat deze bij ondervinding weet, dat de remora zijne beten ontvlugt, door zich aan zijn eigen ligchaam te hechten, ingevalle van pogingen om hem te vangen, is niet te beslissen. Bij gebrek aan haaijen hecht de remora zich aan andere visschen; als de zee eenigen tijd onstuimig geweest is, ook aan

rotsen en klippen en vooral ook aan schepen. Wij zullen straks zien, tot welke fabelen die gewoonte aanleiding gegeven heeft. Het zij genoeg hier te doen opmerken, dat, als een groot getal van deze visschen aan den bodem van een vaartuig vastzit, de gang van het schip daardoor ongetwijfeld op gelijke wijze belemmerd moet worden, als door eene menigte schelpdieren: zooals men veelal ziet, dat schepen, na lange zeereizen, met die weekdieren bedekt terug keeren.

Het vleesch van den remora is mager; hij wordt dus weinig gegeten, hoewel hij zich gemakkelijk met een stukje vleesch aan den hengel laat vangen. De Nederlandsche naam van den remora is *zuigervisch*; de matrozen noemen hem *zeeluis* of *haailuis*, de reden waarom is duidelijk. Zijn Spaansche naam *remora* komt van iets dat tegenhoudt: *que detiene*, *que hace morar*. In het Fransch heet hij *sucet*; in 't Hoogduitsch *Ansaüger* of *Schiffs-halter*; in 't Engelsch *sucking-fish*; in 't Zweedsch *stilljugare*; op IJsland *styris-fiskur*; in Oostindie: *kocto laoet* of *ikan koepang*; bij de inboorlingen van het eiland Cuba *guaican*; in 't Portugeesch *piexe pogador*; te Alexandrie *chamel*; in 't Arabisch *keide*, *kaml* of *keda*; in Brazilie *speraquiba*.

Sedert ARISTOTELES tot op heden hebben alle natuurkenners steeds in dezen visch belang gesteld, niet alleen om zijne wonderlijke eigenschappen, maar vooral ook wegens de vreemde verhalen, die van zijne eigenschappen in omloop zijn geweest. Dichters, redenaars, wijsgeeren, reizigers hebben zich met dit diertje bezig gehouden; men beschouwde het als een treffend voorbeeld van ongekende natuurkrachten en verborgene werkingen der levende natuur. De groote PLINIUS wijdt geheele volzinnen aan de optelling van alles waartoe men, in zijne dagen, den Echeneis in staat rekende. Die phrasen getuigen van de magt des bijgeloofs om groote geesten te verblinden. De optelling van *al* die gewaande eigenschappen is voor dit Album niet geschikt; slechts willen wij melden, dat de Remora of Echeneis in die dagen beschouwd werd als magtiger te zijn dan de hevigste stormwind; sterker dan de krachten van honderde roeijers; sterker dan de vereenigde magt van den stroom en de golven der zee. Daaraan had hij zijn' naam te danken van Echeneis, gevormd uit twee Grieksche

woorden beteekenende: *ik houd tegen* en *schip*. Immers men geloofde, dat een enkele Echeneis in staat was om plotseling een schip tegen te houden, al werd het voortgesleept door stormen en woedende baren.

Het schip, waarop CAJUS van Andura naar Arctium terugkeerde, en dat door vierhonderd slaven voortgeroeid werd, werd plotseling midden in zee onbewegelijk vastgehouden, en toen men naar de oorzaak onderzocht, vond men, onder aan het roer, een Echeneis, die dit wonder bewerkstelligde; en bovendien werd die omstandigheid voor een slecht voorteeken gehouden, dat ook waarlijk zich bevestigde: want naauwelijks in Rome teruggekeerd werd CAJUS door zijne eigene soldaten vermoord. Zoo zou de Echeneis ook den loop van een regtsgeding kunnen tegenhouden en als men hem in zout gelegd bewaarde, zou men hem slechts bij een put, waarin goud verloren was, behoeven te brengen om het goud oogenblikkelijk te zien boven drijven.

Dat al zulke fabelen tegenwoordig als onzin beschouwd worden is een der groote voordeelen van den beteren geest der hedendaagsche natuuronderzoekers en van het meer algemeen bekend worden hunner onbevooroordeelde waarnemingen. Dit belet echter niet, dat de Echeneis nog altijd als een zeer opmerkenswaardig dier beschouwd wordt en ook is de kracht van aankleving van dezen visch groot genoeg om ons met bewondering te vervullen voor den Schepper, die zulke zonderlinge vermogens aan zulk een onaanzienlijk diertje schonk. Van die kracht wordt dan ook een zeer aardig gebruik gemaakt en wel ten einde daardoor schildpadden en visschen te vangen, zooals wij in het begin van dit opstel met een enkel woord vermeldden en wat wij ten besluite in korte trekken willen beschrijven.

In meer dan eene streek van de aarde bezigt men, gelijk wij boven zagen, dit vermakelijke middel tot het vangen van visch. COMMERSON heeft, op die wijze, zien visschen op Isle de France en aan de kust van Mozambique; kapitein ROGERS en ook DAMPIER aan de oostkust van Afrika, bij kaap Natal en op het eiland Madagascar. GOMARA en de geleerde geheimschrijver van KAREL DE VIJFDE, D'ANGHIERA verhalen deze wijze van vischvangst, zooals de togtgenoo-

ten van COLUMBUS die zagen uitoefenen op het eiland Cuba [1]). Volgens COMMERSON bewaart men den remora in een vat met zeewater, dat gedurig ververscht moet worden en plaatst dit in eene kano. Men bevestigt nu een ring om den visch en aan dien ring een zeer lang touw. De ring moet wijd genoeg zijn om den visch niet te kwetsen en naauw genoeg om door de staartvin teruggehouden te kunnen worden. Zeer voorzigtig roeijende nadert men nu, met de kano, de schildpadden, die, zich in de zonnestralen koesterende, op de oppervlakte der zee slapende drijven; doch aangezien de schildpad zeer ligt slaapt en het geringste gedruisch haar, hetzij naar de diepte zou doen duiken, hetzij haar langs de oppervlakte verreweg zou doen vlugten, zoo blijft men met het vaartuig op eenigen afstand stil liggen en werpt nu den aan de lijn bevestigden remora in zee. Deze vlugt zoo ver weg als hij zulks om het touw doen kan en beschrijft al zwemmende een grooten cirkel, waarvan de lijn de straal uitmaakt; doch weldra teruggehouden wordende en vermoeid van zijne vruchtelooze pogingen om van den ring ontslagen te worden, tracht hij het een of ander voorwerp te bereiken om zich aan te hechten en uit te rusten. Daartoe vindt hij niets anders als de slapende schildpad en plaatst zich onmiddellijk aan de onderste oppervlakte van het buikschild. Zoodra nu de visscher bemerkt, dat de remora in rust is, haalt hij de lijn met den daaraan vastzittenden remora en diens gevangene, de schildpad, naar zich toe en in het bootje in veiligheid.

HERERA zegt, dat de Indianen door middel van den kleinen visch *revès* aan eene lijn van tweehonderd vademen lengte gebonden, niet alleen schildpadden, maar ook haaijen vangen; als men echter de groote spierkracht van den haai in aanmerking neemt, is dit niet gemakkelijk te gelooven, tenzij dat het jonge haaijen geweest zijn.

PEDRO M. D'ANGHIERA beschrijft volgenderwijze de vischvangst door middel van den remora: »Niet anders als wij met jagthonden door »de vlakten van het veld de hazen vervolgen, zoo vangen de inwo-

---

[1]) Zie FERNAND. COLOMB. in *Curchill. Coll.* Vol. II, Cap. LVI. PETR. MART. *Oceanica* 1532, *Dec.* I, p. 9. GOMARA, *Hist. de las Indias* 1553, *fol.* XIV. HERERA, Tom. 1, p. 55, en vervolgens. DAMPIER'S *Voyages* Vol. II, p. 110, en LACÉPÈDE, *Hist. nat. des poissons*, Tom. III, *p.* 164.

»ners door middel van een' jagtvisch andere visschen. De inwoners »noemen die visschen *guaïcanus*, de onzen *reversus* (omgekeerde), omdat »hij omgekeerd jaagt. Zijn ligchaam is zeer gelijk aan eenen groo- »ten aal, maar hebbende op het achterhoofd eene zeer dunne huid op »de wijze van een grooten buidel. Dezen houden zij aan de kiel van »een schip met een touw gebonden en hij verdraagt op geenerlei »wijze het aanschouwen der lucht. Wanneer zij nu eenigen grooten »visch of schildpad gezien hebben, maken zij den visch los: deze »valt, sneller dan een pijl, de schildpad aan, ter plaatse waar zij »een of ander deel buiten de schelp gestoken houdt en dat beursach- »tig vlies er over geworpen hebbende houdt hij dien buit zoo hard- »nekkig vast, dat geene kracht voldoende is om dien hem, nog »levend zijnde, te onttrekken; tenzij hij, door het touw langzamer- »hand op te rollen, buiten den rand van het water getrokken wordt, »want den glans der lucht gezien hebbende verlaat hij terstond zijn »buit."

Wij zien uit deze beschrijving, dat de schrijver meer zijne verbeelding heeft laten werken en vooronderstellingen voor feiten aangenomen heeft, dan wel goede waarnemingen gedaan en de zaak naauwkeurig onderzocht heeft. Trouwens zoo iets was hem te vergeven, daar het voor het eerst was dat men op die vreemde wijze zag visschen; als wij nu, na het dier en zijne gewoonten beter te hebben leeren kennen, zulke valsche denkbeelden verspreidden, zou het tot eene onuitwischbare schande verstrekken voor de hedendaagsche natuuronderzoekers. Dat onze kennis aan dien merkwaardigen visch desniettemin nog geenszins volkomen is, hebben wij boven reeds gemeld, toen wij spraken van zijne kracht van aankleving, die wij nog niet voldoende beoordeelen kunnen. Mogen reizigers, onder gunstige omstandigheden geplaatst, weldra die kennis aanvullen!

HET MELKSAP DER PLANTEN,

DOOR

N. W. P. RAUWENHOFF.

Het is algemeen bekend, dat wanneer men in sommige planten eene insnijding maakt, een troebel vocht uit de snede te voorschijn komt, hetgeen weldra de snede geheel bedekt en somwijlen zelfs droppelsgewijze afvloeit. Wie weet niet, dat er uit de Wolfs- of Heksenmelksoorten, die bij ons langs wegen en op weilanden tamelijk algemeen voorkomen, eene witte melk vloeit, zoodra men blad of stengel afbreekt? Wie heeft zich niet meermalen verwonderd over het oranjegele vocht, dat zich evenzoo ontlast uit de Stinkende Gouwe (*Chelidonium Majus L.*), een onkruid, dat veelvuldig langs akkers en wegen wordt gevonden? Wie kent ook hetzelfde verschijnsel niet bij den Moerbezieboom?

Zulk een melkachtig troebel vocht vertoont zich bij onderscheiden andere gewassen, zoodra men ze wondt. Onder de inlandsche, algemeen bekende planten noem ik daarvan alleen nog de Kropsalade en de Paardebloem of Molsalade, verder de Suikerij (*Cichorium Intybus*) en Endijvie, die allen in het loof, maar vooral in den wortel, rijkelijk van melksap voorzien zijn.

In de keerkringsgewesten vindt men echter een grooter aantal planten met melkvocht, en gelijk alle verschijnselen van het plantenrijk aldaar op grooter schaal zich vertoonen dan in de gematigde luchtstreek, zoo ook hiermede. Terwijl wij uit onze planten gewoonlijk slechts eenige weinige droppelen van dat vocht zien uittreden, verzamelt men aldaar groote hoeveelheden melksap, hetzij omdat de boomen en struiken rijker daaraan zijn, hetzij, zoo als anderen meenen, omdat de

planten, waaruit het vocht verkregen wordt, zulk eene reusachtige grootte hebben.

Voor dit melkachtige vocht waag ik het, eenige oogenblikken de aandacht der lezers van het Album te vragen, in het vertrouwen, dat het hunne belangstelling overwaardig is. Niet alleen toch dat dit sap een merkwaardig voorbeeld oplevert van de verscheidenheid en overeenstemming, die allerwege in de natuur gepaard gaan, — het is bovendien eene stof, die zulke belangrijke voordeelen aan het maatschappelijk leven verschaft en die in de laatste jaren vooral zulk eene algemeene toepassing heeft verkregen, dat er waarschijnlijk niet één van de lezers van het Album zal zijn, die niet meermalen het nut daarvan ondervonden heeft.

Ik vang aan met eene korte beschrijving van het melksap en van de rol, die het in de levende plant schijnt te vervullen.

Het melksap der inlandsche planten is wit van kleur, met uitzondering van eene enkele plant, de Stinkende Gouwe, waarin het geel is. In de warme landen treft men echter ook eenige anders gekleurde vochten aan.

Gewoonlijk is het melksap der planten troebel, even als het dierlijke vocht, waarvan het den naam draagt; maar die troebelheid kan in onderscheiden gevallen zeer verschillend zijn. In dit opzigt kunnen vooreerst de deelen eener zelfde plant van elkander verschillen. Zoo vindt men, volgens SCHULTZ, onder anderen bij den Moerbezieboom en bij den Zweedschen Eschdoorn (*Acer platanoïdes*) in de jongste deelen het sap veel troebeler dan in de oudere.

Evenzoo is bij dezelfde plant in onderscheiden ontwikkelingstoestanden van hetzelfde deel de geaardheid van het melksap niet steeds gelijk. In de pas ontkiemende plantjes van onze Salade en Endijvie vindt men bijna helder melkvocht, terwijl het in de volwassen, geheel groene bladen zeer troebel is. Bij het verbleeken der planten, zooals de tuiniers dit bij Salade en Endijvie opzettelijk te weeg brengen, schijnt ook het melksap zijne troebelheid voor een deel te verliezen.

Merkwaardig is het, dat ook het klimaat, ja zelfs het weder en het uur van den dag op de gesteldheid van het melksap invloed hebben.

Zoo geeft men op, dat de stammen van *Ficus elastica*, eene der planten waaruit Caoutchouc verkregen wordt, in hun geboorteland veel meer dikvloeijend melksap opleveren dan in onze broeikassen. Zoo heeft men opgemerkt, dat het melkvocht van den Vijgeboom, van den Melkdistel (*Sonchus oleraceus*) dikvloeibaar, taai en kleverig is bij warm en droog weder, en veel waterachtiger kort na een overvloedigen regen. Om die zelfde reden schijnt het vocht des middags troebeler te zijn dan des avonds.

Wanneer men een droppel van het melksap door het mikroskoop beschouwt, dan bespeurt men alras de oorzaak dier troebeling. Zij is dezelfde als bij de melk. Men ziet namelijk in de vloeistof eene tallooze menigte kleine, meest ronde, doorschijnende ligchaampjes drijven, ongeveer evenzoo als men de boterbolletjes in de melk drijvende ziet bij behoorlijke vergrooting. De grootte dezer bolvormige ligchaampjes is voor onderscheiden planten ongelijk. Gewoonlijk zijn zij uiterst klein. Van de grootste, zoo als zij onder anderen bij het melkvocht van den Pisangboom (*Musa paradisiaca*) voorkomen, zou men er ongeveer 250,000 op de oppervlakte van 1 vierk. Ned. duim kunnen hebben. Het melksap dezer plant vertoont zich bij eene 250malige vergrooting, zooals in fig. 1 is afgebeeld. — Bij vele andere planten daarentegen zijn die bolletjes veel kleiner. Zoo zou men b. v bij de onderscheidene soorten van Vijgenboomen (welker melksap in fig. 2 vergroot is afgebeeld) het genoemde getal dier kogelvormige

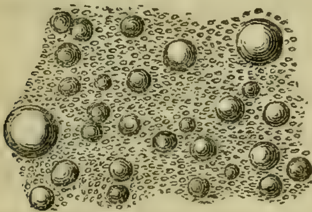


Fig. 1.

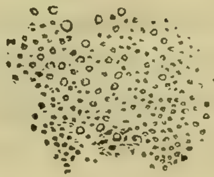


Fig. 2.

ligchaampjes reeds binnen de oppervlakte van 1 vierk. Ned. streep kunnen begrenzen.

Deze kleine kogeltjes vormen nu gewoonlijk, hetgeen men Caoutchouc noemt. Wanneer zij zich aaneenhechten en van de vloeistof afge-

15*

scheiden zijn, ontstaat daaruit die uiterst rekbare en veerkrachtige stof, die algemeen onder dezen naam of onder dien van elastieke gom bekend is. — In sommige planten bestaan echter de kleine ligchaampjes, die het melksap troebel maken, ook nog uit harsachtige en andere stoffen. Bovendien doet ons het miskroskoop in het melksap van vele uitheemsche Heksenmelksoorten (zoo als *Euphorbia canariensis*, *splendens*, *antiquorum*) nog zetmeel vinden. Dit zetmeel heeft hier echter een geheel eigenaardigen vorm, dien men nog nergens elders in het plantenrijk teruggevonden heeft. Het gelijkt volstrekt niet op de eironde, niervormige of hoekige gedaante, welke de zetmeelkorrels der aardappels en der granen bezitten, maar vertoont zich als kleine knodsvormige staafjes, die dikwijls veel op doodsbeenderen gelijken. Men ziet eene afbeelding van zoodanig melksap bij eene 250malige vergrooting in fig. 3.

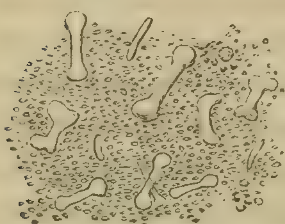


Fig. 3.

Eindelijk zijn in het melksap nog onderscheiden stoffen opgelost, zoo als eiwit, suiker, alcaloïden en zouten [1].

Wanneer men het melksap aan de lucht blootgesteld aan zich zelf overlaat, dan ziet men alras daarin eene verandering ontstaan.

---

[1]) Reeds voor vele jaren heeft FARADAY een onderzoek bekend gemaakt van het Amerikaansche melksap, dat voor de bereiding van caoutchouc gebruikt wordt (waarschijnlijk van *Hevea cahucha* afkomstig); hij vond daarin, in 100 deelen:

Caoutchouc	31.7.
Eiwit	1.9.
Gekleurde stikstofhoudende stoffen en was	7.13.
In water oplosbare stoffen	2.9.
Water en zuren	56.17.
	100.00.

Bij een onderzoek van het Melksap van *Ficus elastica*, te Utrecht verrigt, vond ADRIANI daarin:

Water	82.30.
Caoutchouc	9.57.
Hars	1.58.
In water oplosbare stoffen	2.18.
Magnesia-zout enz. . . .	0.36.
	100.48.

Er komt eene afscheiding der bolletjes, die zich aaneenhechten tot eene taaije, kleverige en veerkrachtige massa, welke zich nu niet meer in water laat verdeelen. Bij sommige planten, zoo als *Asclepias Syriaca*, gebeurt dit uiterst snel, zoodra het vocht uit de plant vloeit, bij andere daarentegen langzamer, zoodat men in staat is, het vocht in zijnen natuurlijken toestand te verzamelen, en het, wanneer de flesch terstond gesloten wordt, eenigen tijd aldus te bewaren.

Op die wijze is onderscheiden malen het melksap uit onze koloniën weinig veranderd herwaarts overgebragt. Alleenlijk vertoont zich dikwijls na korter of langer tijd hetzelfde verschijnsel, dat men soms na weinig dagen bij de melk ziet. Gelijk bij deze de boterbolletjes zich tot eene roomlaag aan de oppervlakte verzamelen, zoo ziet men evenzoo de vaste ligchaampjes van het melksap zich tot eene soort van koek vereenigen, die op de oppervlakte van het vocht drijft. Wanneer bovendien eene gedeeltelijke ontleding der in het vocht opgeloste stoffen heeft plaats gehad, dan verspreidt het geheel een zeer onaangenamen reuk, die ook aan de van het vocht afgescheiden caoutchouc geruimen tijd hardnekkig blijft kleven.

Hoewel de genoemde eigenschappen grootendeels als algemeene voor de melksappen mogen gelden, zoo vindt men echter aanzienlijke verschillen, wanneer men het vocht van onderscheiden planten onderzoekt. Bij een aantal melksapsoorten ontbreekt b. v. de caoutchouc en is door andere in de vloeistof zwevende stoffen vervangen. Vooral is de invloed, dien de onderscheiden melkvochten op het dierlijk organisme uitoefenen, hoogst verschillend.

De vermelding dezer bijzonderheden zal echter eene meer gepaste plaats vinden, wanneer wij in het tweede gedeelte van dit opstel het gebruik zullen nagaan, dat van het plantaardig melkvocht gemaakt is.

Wanneer men zijn onderzoek niet bepaalt tot het uitgevloeide vocht, maar ook met behulp van het mikroskoop nagaat, in welke gedeelten van de plant het melksap nagespoord kan worden, dan vindt men het bevat in zoogenaamde *melksapvaten*, dat zijn kanalen of gangen van verschillende gedaante, grooter of kleiner, wijder

of naauwer, over welker wezenlijken aard veel getwist is geworden. Het is welligt niet ongepast, ook hierop een vlugtigen blik te werpen.

Wanneer men den stengel of den wortel van de stinkende gouwe overlangs midden doorsnijdt, dan bespeurt men reeds met het bloote oog gele strepen, welke de vaatbundels begrenzen. Bij eene behoorlijke vergrooting ziet men het melkvocht aldaar besloten in min of meer cilindervormige, afgesloten ruimten, die meestal evenwijdig met de as der plant voortloopen, en meer of min aan elkander sluiten. Gewoonlijk volgen deze de vaatbundels in hunnen loop, niet alleen in stengel en wortel, maar ook in het blad, alwaar zij de vaten begeleiden, die door hunne vertakkingen de bladnerven of aderen doen ontstaan.

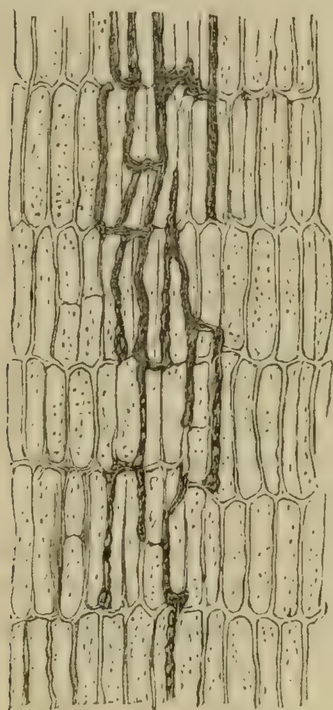


Fig. 4 (135 maal vergroot).

In den stengel, en vooral in den wortel van de salade- en endyvieplant, van de paardebloem en melkdistel, vindt men desgelijks op bepaalde plaatsen in het celweefsel (meer nabij den omtrek dan digt bij het midden gelegen) kortere of langere kanalen met het troebele vocht gevuld. Deze kanalen loopen in grooter of kleiner aantal evenwijdig naast elkander, en vertakken zich op onderscheiden plaatsen, maar eindigen gewoonlijk blind. Van deze wijze van verspreiding kunnen de lezers van het Album zich eenige voorstelling vormen door middel van fig. 4, waarin eene sterk vergroote afbeelding is gegeven van een klein gedeelte van het celweefsel uit den wortel der Paardebloem' zooals het zich bij eene overlangsche doorsnede vertoont. Men vindt hier de melksapvaten aangeduid door de zwartere gedeelten, welke tusschen het doorschijnend celweefsel doorloopen en zich vertakken.

Veel duidelijker echter vertoonen zich de melksapvaten bij de Wolfsmelk-soorten, die plantenfamilie, welke zoo rijk is aan melkgevende gewassen. Vooral is dit het geval met die uitheemsche soorten dezer familie, welke in haar voorkomen geheel op cactus-planten gelijken. Bij deze meerjarige planten wordt het melksap gevonden in lange, tamelijk wijde buizen, met zeer dikke wanden, die zich veelvuldig vertakken en een slingerenden loop hebben door het geheele celweefsel der schors, maar die vooral in de nabijheid der jeugdige houtlaag digt opeen gehoopt zijn.

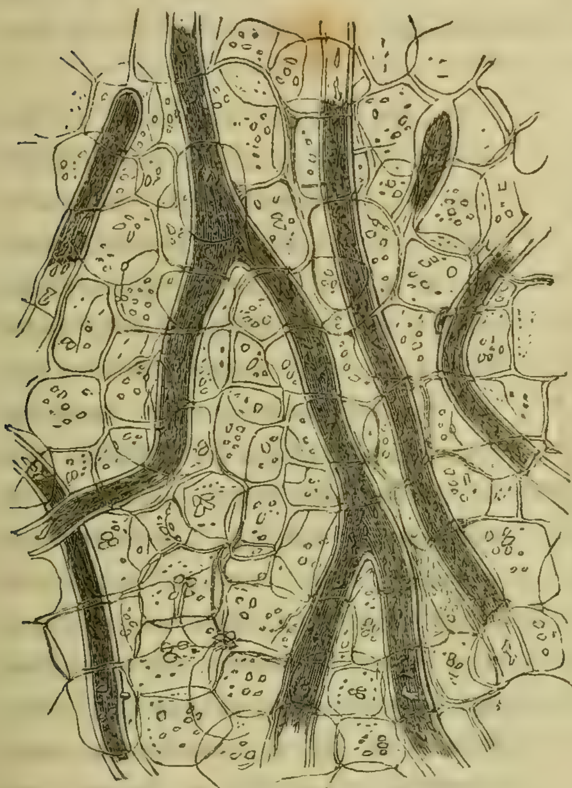


Fig. 5 (135 maal vergroot).

Men ziet eenige dier buizen afgebeeld in nevenstaande fig. 5, zooals zij bij dezelfde vergrooting als fig. 4 gezien, tusschen de schorscellen van *Euphorbia splendens* verspreid liggen.

Laat men van eene zoodanige Euphorbia (b. v. *E. splendens*, vooral *E. canariensis*) een stuk in water rotten, of behandelt men het eenigen tijd met slappe potaschoplossing, dan valt het niet moeijelijk, om daaruit de melksapvaten, met het gestremde melksap en de bijzondere zetmeel-korreltjes, geheel afzonderlijk te verkrijgen.

Men heeft veel getwist over den juisten aard der melksapvaten, en wel, of men hier te doen heeft met eene eigen soort van cellen, dan of het slechts de kanalen, tusschen de cellen in gelegen, (de zoogenaamde intercellulaire ruimten) zijn, waarin zich het raadselachtige vocht bevindt.

Met andere woorden, of de melksapvaten reeds in den jongsten toestand als eigenaardige weefsels aanwezig zijn, dan wel of zij aanvankelijk niets anders zijn dan de open ruimten, welke de jeugdige plantencellen tusschen elkander overlaten, en welke eerst later met een eigen vlies bekleed worden door middel der aangrenzende cellen.

Dit verschil is nog niet vereffend, en ik mag dus lezers en lezeressen niet vermoeijen met de optelling en verdediging der meeningen en gissingen omtrent den aard der melksapvaten geuit. Maar ééne zaak wil ik toch niet onopgemerkt laten. Het is deze, dat de beste onderzoekingen over dit onderwerp, waarmede velen der uitstekendste anatomen en physiologen zich vereenigd hebben, verrigt zijn door eene vrouw uit de hoogere standen, die zich aanvankelijk niet heeft genoemd, maar wier naam ons door WILLKOMM gemeld wordt, namelijk de Baronesse HERMINE VON REICHENBACH. Zij heeft bij een aantal planten de ontwikkelingsgeschiedenis der melksapvaten nagegaan, d. i. ze gevolgd van hun eerste verschijnen tot aan den volwassen toestand. Dit onderzoek draagt zoodanig alle kenteekenen van grondige behandeling, dat de belangrijke uitkomsten daarvan algemeen aangenomen zouden zijn, wanneer niet een natuurkenner van naam, zich SCHACHT, daartegen verklaard en de melksapvaten als bastcellen beschouwd had.

Volgens hem zouden zij geheel overeenkomstig zijn met de bastvezelen van vlas, hennep, netels en andere spinplanten, en van deze plantendeelen alleen daarin verschillen, dat zij een troebel vocht in ruime hoeveelheid bevatten.

Ten gevolge van deze verschillende zienswijzen zijn thans de natuurkundigen in tweeën verdeeld en eene oplossing der vraagpunten is hoogst wenschelijk. Reeds heeft het Bataafsch Genootschap voor proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam eene poging daartoe aangewend door het uitschrijven eener prijsvraag over dit onderwerp. Wanneer een goed antwoord hierop onze kennis komt vermeerderen, dan zal het vermoedelijk blijken, dat men meer onderscheid moet maken tusschen de melksapvaten, zoo als die bij verschillende planten voorkomen, dan men tot nu toe gedaan heeft.

Doch reeds te lang heb ik mijne lezers bezig gehouden met beschouwingen, die uitsluitend van anatomischen aard, alleen voor de

kruidkundigen belang hebben. Ik ga over tot beantwoording der vraag: Welke is de rol, die het melksap in de planten vervult?

Wanneer men de geschiedenis der wetenschap raadpleegt, dan ziet men veelal, dat eene scheeve voorstelling, uit gebrekkige waarneming en verkeerde gevolgtrekking ontstaan, helaas! maar al te dikwijls ingang vindt en dan niet gemakkelijk wordt uitgeroeid, zoodra zij eenigen schijn van waarheid heeft. Aan den anderen kant echter ziet men ook meermalen, dat eene nieuwe opvatting der verschijnselen, hetzij deze goed of verkeerd zij, tot veel wetenschappelijken strijd aanleiding geeft, en dat juist die strijd het middel kan zijn, om eenig natuurverschijnsel, waarop vroeger minder de aandacht gevestigd was, grondiger en beter te doen kennen.

Het verschijnsel in het plantenrijk, waarmede wij thans ons bezig houden, het aanwezen van het melksap, maakt eene uitzondering op dezen regel. Ook hier zijn verkeerde voorstellingen gegeven en hevig bestreden, maar zij hebben nimmer het burgerregt in de wetenschap verkregen. Daarentegen heeft de strijd ons wel van dwalingen bevrijd, maar het verschijnsel zelf geenszins tot klaarheid gebragt.

Toen namelijk een Duitsch natuurkundige, Dr. CARL HEINRICH SCHULTZ, bij de stinkende Gouwe het uitstroomen van het melksap waarnam, kwam hij op de gedachte, dat deze snelle en krachtige uitvloeijing van het vocht wel een gevolg kon zijn van eene beweging van het melksap in de levende plant, welke hij dan ook door het mikroskoop zou kunnen waarnemen. Werkelijk meende hij in de bladeren dierzelfde plant ook zulk eene beweging als een rondstroomen te zien. Hij vestigde vervolgens zijn blik op meer andere planten, die evenzoo melksap bevatten; hij vond hier, naar hij verklaart, het verschijnsel bevestigd, en leidde nu uit zijne waarnemingen eene theorie af, die aan het melksap eene veel hoogere beteekenis toeschreef, dan men vroeger vermoed had.

Volgens SCHULTZ zijn de melksapvaten kanalen, die door het geheele plantendeel met elkander in open gemeenschap staan, en waarin het troebele vocht in voortdurende beweging rondstroomt. Zij vormen een

der levensbeginselen van de plant, en komen veel algemeener voor, dan men gelooft, doch men heeft hun bestaan voorbijgezien, omdat in vele gewassen het melksap een waterhelder vocht is, waarin enkele bolletjes drijven. Schultz geeft dan ook dat melksap den naam van *levensvocht* of *latex*, en de kanalen, waarin het bevat is: *levensvaten*, (*vasa laticis*), terwijl hij het verschijnsel der rondstrooming *Cyclose* noemt. Hij vergelijkt dit rondstroomen met de beweging van het bloed der dieren, en het levensvocht is hem het bloed der planten, dat zelfs in de bolletjes, welke het troebel maken, de vertegenwoordigers bevat van de dierlijke bloedligchaampjes. De grootste overeenkomst is, volgens hem, aanwezig tusschen de bloedcirculatie bij de wormen en de rondstrooming van het levensvocht der planten.

Toen eenmaal dit denkbeeld bij hem gerijpt was, heeft hij voortdurend getracht dit te ontwikkelen en nieuwe bewijzen daarvoor bij te brengen. Met een ijver en volharding, eener betere zaak waardig, heeft schultz ongeveer 20 jaren lang aan den opbouw van zijn systeem gearbeid, en hiervan herhaaldelijk rekenschap gegeven in onderscheiden meest zeer uitgebreide werken, waarvan een door de Fransche Akademie met den gouden eereprijs bekroond is. Hij heeft daarbij menige belangrijke bijzonderheid van het melksap aan het licht gebragt, doch met al zijn streven is het hem niet mogen gelukken, zijne meeningen bij de corypheeën der wetenschap ingang te doen vinden.

Reeds meijen, treviranus en decandolle hebben zijne voorstellingen bestreden. De laatste heeft een tal van bedenkingen daartegen aangevoerd, zoo als b.v., dat het melksap slechts bij betrekkelijk weinige planten voorkomt, terwijl het als levensvocht algemeen moest gevonden worden; dat het in zijne scheikundige zamenstelling innig verwant is met gomharsen, die toch niet anders dan als afscheidingsproducten kunnen beschouwd worden; dat de beweging van het melksap veel plaatselijker is, dan met het begrip van levensvocht vereenigbaar moet geacht worden, en dergelijke meer. — De groote slag aan de theorie van schultz is echter toegebragt door hugo von mohl, die bewezen heeft, dat de geheele voorstelling uit de lucht gegrepen en onwaar is.

v. Mohl heeft in het ongeschonden, nog aan de moederplant ge-

hechte blad van *Chelidonium majus* nimmer beweging van het melksap kunnen waarnemen, tenzij tijdelijk door uitwendige oorzaken, die van het leven der plant geheel onafhankelijk waren. Wanneer hij b. v. een blad, dat onder het mikroskoop gelegd was, van de moederplant afsneed, dan zag hij op hetzelfde oogenblik, dat het uitvloeijen van sap begon, een hevigen stroom in de rigting van het uitvloeijingspunt. Deze stroom hield echter op, wanneer aan de afgesneden plant het sap gestremd en daardoor de verdere uitvloeijing verhinderd was. Evenzoo bespeurde v. MOHL, in overeenstemming met AMICI te Modena, dat, wanneer het zonlicht een gedeelte van het blad bescheen, of zoodra eene kleine plaatselijke drukking werd uitgeoefend, een zeer snelle, doch bijna terstond weder ophoudende stroom van het melksap werd te weeg gebragt. Dat die beweging van het melkvocht bloot aan uitwendige oorzaken toe te schrijven is, toonde v. MOHL overtuigend aan met het blad van den Boksbaard (*Tragopogon pratensis*), eene onzer inlandsche planten, waarin de melksapvaten nagenoeg evenwijdig met elkander loopen. Hij kon namelijk den stroom willekeurig in de eene of in de andere rigting doen ontstaan, door òf den top òf de basis van het blad door te snijden. En zoo hij eerst den bladsteel had afgesneden, en dan door digtschroeijen of binden de uitvloeijing daar deed ophouden, en nu den top van het blad doorsneed, dan zag hij den stroom van het melksap eensklaps omkeeren.

Door deze en dergelijke bewijzen werden de beschouwingen van SCHULTZ wederlegd. Het bleek, niet alleen, dat hij verschillende zaken verward had en voor melksap had gehouden, wat dien naam niet mogt dragen, maar ook dat er van die vermeende rondstrooming in de werkelijkheid niets te ontdekken was; [1]) dat zij ook niet *kon* plaats hebben, omdat de kanalen, waarin het vocht besloten is, hoe lang zij soms ook mogen zijn, in den regel toch blind eindigen.

Ziedaar dan het levensvocht verdreven uit de rij der natuurverschijnselen, waarin het onwettig eene plaats had zoeken in te nemen.

---

[1]) Wanneer de in het vocht aanwezige bolletjes (waaraan men de beweging alleen onderscheiden kan) zeer klein zijn, dan vertoonen zij in en buiten de plant, de aan alle kleine ligchaampjes eigene, door ROBERT BROWN ontdekte, moleculair-bewegingen. Zijn zij grooter, dan bespeurt men van die beweging niets.

Maar, zoo vragen welligt mijne lezers, welke is dan de rol, welke dit raadselachtige vocht in de plant vervult? — Wanneer men op deze vraag een volledig antwoord verlangt, dan moet ik dit antwoord schuldig blijven. Gelijk menig ander punt der planten-physiologie, is ook de ware beteekenis van het melksap voor de plant nog ten deele in het duister gehuld. Zoo als ik reeds opmerkte, de strijd over het al of niet bestaan van levensvocht heeft, hoe hardnekkig ook gevoerd, ons nog geen helder inzigt in dit vraagstuk gegeven.

Het melksap der planten wordt thans bijna eenstemmig door alle kruidkundigen beschouwd als een afscheidingsproduct der planten. Het wordt gesteld naast de vlugtige oliën, die in bijzondere cellen worden aangetroffen; naast de harsen, die onder anderen in bijzondere kanalen in de pijnboomen aanwezig zijn. Al deze stoffen worden beschouwd als niet onmiddellijk voor het leven der plant dienstig, maar als eene soort van verbruikt voedsel, dat zijne werking verrigt heeft en nu uit de cellen, waarin de krachtigste groei, de levendigste stofwisseling plaats heeft, verwijderd moet worden. Het wordt dan in bijzondere ruimten opeengehoopt, en slechts zelden treedt het naar buiten, zoo als b. v. met de gom onzer kersen- en pruimenboomen het geval is.

Het is hier de plaats niet om te beoordeelen, in hoeverre deze voorstelling juist is, maar ik kan toch het vermoeden niet onderdrukken, dat, evenzeer als de voorstelling van SCHULTZ aan het melksap te groote beteekenis toekent, zoo ook in de genoemde duiding aan dat vocht te weinig belang wordt gehecht. Althans wanneer men ziet, dat volgens de onderzoekingen der Baronesse VON REICHENBACH het melksap reeds in de allerjongste deelen der knop, zelfs nog vóór het optreden der spiraalvaten, gevonden wordt; wanneer men zich herinnert wat SCHULTZ heeft gezien van de voortdurende veranderingen van het melksap, van waterheldere tot melkachtig troebele vloeistof, in verschillende tijdperken der plant en bij onderscheiden uitwendige invloeden; wanneer men verder let op de verschijnselen, welke de uitheemsche Euphorbia's in onze broeikassen vertoonen, die des winters droog gezet worden, zooals men het noemt, en dan teren op het vocht, wat zij bevatten, zoodat het melksap allengs vermindert. Wanneer men dit alles in het oog houdt, dan wordt het, dunkt mij, duidelijk

dat het melksap meer is dan een bloot afscheidingsproduct. Ik zou op grond daarvan zelfs durven vragen, of het niet somwijlen de rol van bewaarplaats van voedsel kan vervullen, tot welke meening het voorkomen van zetmeel in de melksapvaten der Euphorbia's mij ook aanleiding schijnt te geven.

Ik ben genaderd tot het tweede gedeelte van dit opstel, waarin het plantaardig melkvocht beschouwd zal worden in zijne betrekking tot den mensch.

Wanneer men nu eenigzins nader met de melksappen kennis maakt, dan staat men verbaasd over de groote verscheidenheid, welke het plantenrijk in deze schijnbaar gelijksoortige stoffe vertoont. In de uitwendige kenmerken van het vocht en ten opzigte van het deel der plant, waarin het voorkomt, moge eene vrij groote overeenstemming heerschen, — in de eigenschappen van het melksap en in de werkingen, die het op het dierlijk organisme uitoefent, vindt men zoo groote verschillen, dat het noodzakelijk is om de melksappen in meerdere soorten te onderscheiden.

De meesten hunner laten zich, uit dit oogpunt beschouwd, onder drie groepen vereenigen. De eerste soort heeft eenige overeenkomst met dierlijke melk; het sap is onschadelijk, somwijlen voedzaam. De tweede groep bevat de vreeselijkste vergiften, terwijl de derde, die in hare toepassing voor den mensch de belangrijkste mag heeten, de caoutchouc en daarmede overeenkomstige stoffen oplevert.

Zeker schrijver heeft de opmerking gemaakt, dat men evenzoo drie plantenfamiliën kan onderscheiden, die voornamelijk uitmunten door rijkdom aan melksap [1]) en hiervoor is misschien iets te zeggen. Doch men zou zich stellig bedriegen, wanneer men meende, dat uit de

[1]) Namelijk de familiën der Euphorbiaceeën, Urticeën en Apocyneën. Werkelijk is een groot aantal der meest bekende melkvochten van planten uit die familiën afkomstig. Doch er zijn ook andere familiën, zooals de Cichoraceeën en Papaveraceën, die men niet vergeten mag, en die in belangrijke melkgevende planten voor de Apocyneën waarschijnlijk niet onderdoen.

uitwendige kenmerken der plant reeds eenige besluiten ten opzigte van den aard van het melksap zouden te trekken zijn, en dat men althans kon aannemen, dat planten, die in den geheelen vorm en bouw naast elkander behooren, ook overeenkomstige melksappen moesten bezitten. De ondervinding heeft juist het tegendeel geleerd. Het komt meermalen voor, dat twee planten, die in alle overige kenmerken onmiddellijk naast elkander staan, geheel verschillende eigenschappen in het melkvocht vertoonen. Nergens echter spreekt dit luider, dan in de familie der Netelachtigen of Urticeën, welke door SCHLEIDEN niet onaardig de slangen van het plantenrijk genoemd zijn.


De koeboom (*Palo de Vaca*).

Beschouwen wij thans de onderscheidene soorten van melksap een weinig nader in hare toepassingen.

Tot de eerste soort behooren de sappen van onderscheidene planten. Van onze inlandsche gewassen wijs ik op de Suikerij en Endyvie, op de Salade, de Scorzoneren, op de Paardebloem of Molsalade, die allen tot onze gewone moeskruiden behooren, en een melkachtig wit, soms bitter melksap bevatten.

In Zuid-Amerika vindt men vooral den wondervollen koeboom (*Palo de Vaca*), wiens melkachtig vocht, dat

geheel het voorkomen van dierlijke melk heeft, een gewoon en gezond voedsel der bewoners van de Cordilleras uitmaakt. Deze plant, die men op nevenstaande teekening afgebeeld ziet, is gewis een der wonderen van de plantenwereld. Wij zijn de eerste berigten omtrent dezen boom verschuldigd aan den voor weinige weken overleden Nestor der natuurwetenschappen, aan ALEX. VON HUMBOLDT, die tijdens zijne reis in Zuid-Amerika de melk van den boom zelf gedronken, en hem niet onjuist den naam van *Galactodendron utile* gegeven heeft.

Het is een merkwaardig schouwspel, zegt VON HUMBOLDT, om dezen statigen, meer dan 60 voet hoogen boom, met zijnen regten onverdeelden stam en breede bladerenkroon te zien, die met zijne dikke wortels ter naauwernood in den steenachtigen bodem indringt. Terwijl maanden lang geen droppel regen of dauw zijne takken bevochtigt, is de dikke stam gevuld met het heilzame melkvocht, dat vooral des morgens bij het aanbreken van den dag het rijkelijkst uit de insnijding uitvloeit. Op dezen tijd ziet men de bewoners uit den omtrek van alle kanten haastig aanloopen met breede vaten gewapend, om de melk op te vangen. Sommigen drinken het sap onmiddellijk, anderen brengen het huiswaarts, om hunne kinderen te voeden; men zou meenen het gezin van een herder te zien, dat zich om hem verzamelt, om van hem de voortbrengselen zijner kudde te ontvangen."

Op VON HUMBOLDT's aanbeveling hebben later BOUSSINGAULT en DE RIVERO, toen zij Zuid-Amerika bereisden, het melksap dier plant naauwkeurig onderzocht. Het vocht, zeggen zij, vertoont zich uitwendig geheel als koemelk, met dit onderscheid alleen, dat het een weinig slijmig is, ook de smaak is nagenoeg dezelfde. Maar in scheikundige eigenschappen verschilt het daarvan aanmerkelijk. Door zuren wordt de plantaardige koemelk niet gestremd, door alkohol ter naauwernood. Zacht verwarmd, zoo vormt zich een vlies aan de oppervlakte, volkomen als bij onze gewone melk. Maar neemt men dit vlies weg en zet men de verwarming voort, dan ontstaan er olieachtige droppels, die vermeerderen, naar mate het water door verdamping ontwijkt en eindelijk verkrijgt men eene olieachtige vloeistof, waarin vezelen drijven, die drooger en hoornachtiger worden, naar mate de temperatuur der

olie toeneemt [1]). Deze vezelachtige stof (waarschijnlijk tot de eiwitachtige ligchamen behoorende) heeft geheel het voorkomen van de vezelstof des bloeds. Bij sterke verhitting geeft het melksap ook volkomen den reuk van vleesch, dat in vet gebraden wordt.

En wat die olieachtige stof betreft, bij zorgvuldige behandeling kan men daaruit door bekoeling een ligt geel gekleurd, doorschijnend vet verkrijgen, dat veel gelijkt op gezuiverd bijenwas. Het heeft alle eigenschappen van een vet; men kan er zeep van maken en het ook als lichtgevende stoffe gebruiken, zoo als BOUSSINGAULT en DE RIVERO proefondervindelijk aangetoond hebben door er kaarsen van te maken. Zij bevelen de aanplanting van den Koeboom ten hoogste aan, al ware het alleen om het voortreffelijke was, hetwelk daarvan verkregen kan worden.

Zuid-Amerika levert nog meer zulke nuttige planten op. Zoo groeit er in de wouden van Engelsch Guyana een boom, dien de inboorlingen Hija-Hija noemen (*Tabernaemontana utilis* ARN.) en wiens schors en merg zoo rijk aan melk zijn, dat een enkele matige stam, dien ARNOTT en zijne medgezellen aan den oever van eene woudbeek velden, het water van deze binnen een uur geheel melkachtig en troebel maakte.

Nog aangenamer van smaak moet het melksap van den Ceylonschen koeboom, den Kiriaghuma (*Gymneura lactiferum* R. BR.) zijn, waarvan de inwoners als van dierlijke melk gebruik maken. Ja zelfs het sap van Tabayba dolce, eene Euphorbiacee (*E. balsamifera* AIT.), wordt op de Canarische eilanden, zooals LEOPOLD VON BUCH verhaalt, als eene lekkernij genoten.

Doch tegenover die smakelijke vochten staan vele anderen, vooral uit de laatstgenoemde familie, welke scherp vergiftig zijn, en waarvan de Indianen, die met de eigenschappen daarvan lang voor de Europeanen bekend waren, zich veelvuldig plagten te bedienen, om

[1]) Volgens eene analyse van dit melksap, door BOUSSINGAULT in 1851 bekend gemaakt, blijkt het te bevatten:

Fibrine, planteneiwit	3.73.
Was, hars, oplosbare stoffen, zouten .	23.41.
Water	72.86.
	100.

Van caoutchouc was geen spoor te vinden.

dieren en menschen een snellen, maar vreeselijken dood toe te brengen.

Belangrijk is als voorbeeld van de tweede groep vooreerst de *Iatropha Manihot* of Maniok, die een scherp vergiftig melksap, doch tevens een hoogst gezond voedsel bevat in de groote, vleezige, knolachtige wortels, en daarom eene der belangrijkste cultuurplanten is in geheel tropisch Amerika. Het meel dier plant, onder den naam van *Tapiocca* voor de fijnere en *Mandiocca* voor de grovere soorten bekend, levert door bakken het Cassavebrood, dat voor den vrijen Amerikaan zoowel als voor den slaaf ons brood en de rijst van het Oosten vervangt. SCHLEIDEN geeft ons van de bereiding van dit meel de volgende schildering. In de digte wouden van Guyana heeft het opperhoofd der Indianen tusschen hooge stammen van Magnolia's zijn hangmat uitgespannen, en hij rust uit in de schaduw van breedgebladerde Bananen, terwijl hij achteloos rookende den arbeid van zijn gezin aanschouwt. Met een houten knods stampt zijne vrouw in een uitgeholden boomstam de verzamelde Maniokwortels fijn en wikkelt de stijve brei in een digtgevlochten netwerk, uit de taaije bladeren van groote Liliaceën vervaardigd. Het langwerpige bundeltje wordt opgehangen aan een stok, die op twee houten gaffels rust, en van onderen een zware steen daaraan bevestigd, waardoor het sap uit het vlechtwerk wordt uitgeperst. Het afloopende vocht vloeit in de daaronder geplaatste schaal eener kalabas [1]).

Beide, zoowel de overgebleven brei, als het afgeloopen troebele vocht zijn echter in hooge mate vergiftig. Ten einde de wortelbrei van vergif te bevrijden, ontsteekt daarom de vrouw een vuur, waarop zij de massa laat roosten. Daarna wordt deze tusschen steenen tot poeder gewreven en nu is het Cassavemeel gereed, dat verder tot brood gebakken kan worden.

---

[1]) Bij deze schildering stelt SCHLEIDEN tevens een jongen knaap voor, die in het afloopende doodelijke vocht de pijlen zijns vaders doopt. Deze voorstelling, alsof het melksap van Jatropha Manihot voor pijlgift zou aangewend worden, is echter onjuist. Het kan hiertoe niet dienen, daar het vergif, uit blaauwzuur bestaande, vlugtig is, zooals ook blijkt uit de door SCHLEIDEN zelven vermelde omstandigheid, dat uit de wortelbrei het vergif door roosting verwijderd wordt. Geheel in overeenstemming hiermede leeren ons andere berigten, dat de Maniokwortels zonder schade door het vee gegeten worden, wanneer zij slechts vooraf eenige uren in de zon gelegd zijn.

Uit het sap heeft zich na eenigen tijd een uiterst fijn wit meel afgezet, waarvan de bovenstaande vergiftige vloeistof afgegoten wordt. Nadat het meel nogmaals met water is afgewasschen, verkrijgt men daaruit het volkomen op arrowroot gelijkende Tapiocca.

De familie der Wolfsmelkachtigen is rijk aan zulke vergiftige planten. De wilde van Zuid-Afrika bereidt uit een lid dier familie (uit *Euphorbia Caput Medusae*) het doodelijke vocht, terwijl weder het melksap van andere (*E. hectagona*, *virosa*, *cereiformis*) den Aethiopier tot vergiftiging zijner pijlen dient, eene derde (*E. cotinifolia*) door den inboorling op het zuidelijkste punt van Amerika daartoe gebruikt wordt.

Het zoo vreeselijke Wooraregift, dat onder allerlei geheimvolle plegtigheden bereid wordt aan de oevers van den Orinoco, wordt hoofdzakelijk uit het sap en de schors van eenige Apocyneën (*Echites suberecta* en *Strychnos toxifera* SCHOMB.) verkregen. Ongeveer een voet lange pijlen van hard hout worden met de punt in dit vergif gedoopt en het andere einde met boomwol omwikkeld, zoodat het juist past in de holte van een zorgvuldig uitgehold lang riet. Met dit gevaarlijke wapen gaat de Amerikaan op de jagt. Geen geritsel verraadt zijn geoefenden, zacht voortsluipenden voet, geen oog bespeurt in het digte woud het gevaarlijke riet, waaruit de bode des doods, slechts door een krachtigen adem voortgestuwd, zelfs op 30 voet afstand zijn weerloos offer bereikt, dat bij de kleinste wonde binnen weinige oogenblikken onder stuiptrekkingen den geest geeft.

De vergiftige melkvochten worden in de laatste jaren minder als pijlvergiften gebezigd, nu de inboorlingen het gebruik van vuurwapenen hebben leeren kennen. Van een der gevaarlijkste moet echter nog met een woord melding gemaakt worden. Het is het Upas Antiar der Javanen, al wederom een melkvocht, hetwelk hier door eene plant uit de familie der Urticeën geleverd wordt. Deze Upasboom (*Antiaris toxicaria* LESCH.) is een der meest gevreesde op het eiland Java, aan wien het volksgeloof den meest verderfelijken invloed toeschrijft op al wat hem omringt.

Volgens de algemeene meening staat die boom alleen te midden eener vallei en brengt door zijne giftige uitwasemingen den dood aan al wat hem nadert. Geen plant noch dier kan in zijne nabijheid leven, en geen sterveling waagt het vrijwillig dat »dal des doods" te betre-

den. De inzameling van het vergiftige melksap, dat de inboorling voor zijne pijlen behoeft, wordt overgelaten aan ter dood veroordeelden, wien men de keus laat, door het zwaard van den scherpregter te sterven of het vergif van den Upasboom te gaan halen. Verkiezen zij het laatste, dan worden zij gebragt tot op eenigen afstand van de plek, waar de gevaarlijke boom groeit en overgegeven aan een hiertoe aangestelden priester, die hun de noodige inlichtingen betreffende de inzameling van het doodelijke vocht verschaft en daarna gebeden opzendt voor hun behoud. Mag het den ongelukkige gebeuren, dat hij eene schaal van het Upasvergif huiswaarts brengt, dan heeft hij regt op levenslang onderhoud van wege den keizer. Maar verre weg de meesten bekoopen die gevaarlijke reis met den dood. Volgens het verhaal van FOERSCH kon de gemelde priester van 700 personen, die hij in 30 jaren tijds derwaarts gebragt had, er slechts 22 opnoemen, die levend daarvan teruggekeerd waren.

Ziedaar het verhaal, zooals het vroeger algemeen medegedeeld en geloofd werd. Meer naauwkeurige nasporingen hebben echter geleerd, dat, hoe vergiftig het melksap ook zijn moge, de verhalen van den schadelijken invloed des booms op zijne omgeving onjuist zijn. LESCHENAULT en later BLUME, aan wie wij juister berigten verschuldigd zijn, vermelden, dat de boom, die als een slanke stam 60—80 voet zich verheft en eindigt in een prachtige bladerkroon, zich bevindt te midden van een weelderigen plantengroei. De fraaije afbeelding van den Upasboom in de Rumphia voorkomende, geeft ons daarvan ook geen treurigen, maar een aangenamen indruk.

Dat echter een spoor van het melksap onder de huid of in eene wonde gebragt een uiterst snellen dood ten gevolge heeft, is door een aantal proeven van DELILLE en MAGENDIE en vooral van Prof. G. J. MULDER, op dieren genomen, overvloedig gestaafd. Uit de onderzoekingen van den laatste is gebleken, dat het vergiftige bestanddeel gevormd wordt door eene eigene stikstofvrije stoffe, Antiarine genaamd, die ten bedrage van 3,5°/₀ ongeveer in het melksap aanwezig is. Opmerkelijk verschijnsel voorwaar. Een statige boom van 100 voet hoog en 18 voet omvang, die eeuwen trotseert, bevat eene stoffe, die in onderdeelen van een grein in ééne minuut het leven van menschen en

dieren verwoest. Maar opmerkelijker nog, diezelfde boom plaatst zich door den bouw van al zijne organen onmiddellijk naast twee andere, die een zegen uitmaken voor de streek, die zij bewonen, naast den genoemden Koeboom en den Broodvruchtboom (*Artocarpus incisa*), waarvan COOK zegt, dat hij die in zijn leven er tien geplant heeft, voor het onderhoud van zich en zijne kinderen rijkelijk heeft gezorgd [1]).

Ik ben genaderd tot de derde klasse van melksappen, die waarschijnlijk het best bekend zal zijn, en die, wat de toepassingen op het maatschappelijk leven betreft, ook verre weg de belangrijkste is. Het is deze, welke de zoo gewigtige caoutchouc oplevert. De melksappen, welker bolletjes, zoo als wij straks zagen, caoutchouc bevatten, worden bij alle drie der genoemde familiën gevonden.

De echte Caoutchoucboom, waaruit het eerst de elastieke gom verkregen is, behoort tot de Euphorbiaceeën. Hij is zeer algemeen in tropisch Amerika en werd door de Inlanders Hévé genoemd, waarom AUBLET haar ook als *Hevea Guyanensis* beschreven heeft. Deze plant, waarvan wij de naauwkeurige kennis aan RICHARD verschuldigd zijn, [2]) vormt in haar moederland een boom, die 60 voet hoog en 3 voet dik kan worden, met wit hout en eene dunne, gladde schors. De Indianen verzamelen hieruit de caoutchouc door lange, diepe insnijdingen in de schors tot op het hout te maken, waarop uit de wonde (die door een houten wig opengehouden wordt) het witte melksap in overvloed uitstroomt. Ten einde het snel te doen droogen, laten zij de vloeistof in dunne lagen vloeijen over vormen van ongebrande klei, die meestal de gedaante van ronde fleschjes met korte halzen hebben. Men herhaalt dit overvloeijen zoo dikwijls, totdat het overtrek de behoorlijke dikte heeft verkregen, wanneer men de drooging voortzet boven een vuur, waarvan de rook de Caoutchouc zwart kleurt. De vormen van klei worden dan gebroken en verwijderd, en men verkrijgt alzoo die fleschjes, welke vroeger algemeen in den handel voorkwamen, maar

[1]) Men zie over Upas Antjar en de Antiarine de uitvoerige verhandeling van G. J. MULDER in Nat.- en Scheik.-Archief 1837, Dl. V. St. 2, alwaar het geheel onzer kennis over die stoffen bije ngebragt is.

[2]) Zij is later, met eenige andere planten, door WILDENOW tot een afzonderlijk geslacht gebragt met den naam *Siphonia*. *Siphonia elastica* is daarvan eene der voornaamste en meest bekende soorten.

thans zeldzamer zijn geworden, omdat de caoutchouc nu veelal in dikke platen en blokken, of ook wel in luchtdigt gesloten vaten als vloeistof wordt aangevoerd.

De gebrekkige wijze van inzameling veroorzaakt, dat de Caoutchouc, welke oorspronkelijk wit is, als eene zwarte stof, die nog dikwijls met zand en allerlei andere stoffen verontreinigd was, in den handel komt.

De voorraad van Gom-elastiek is in Amerika zeer groot. De Siphonia komt in onmetelijke wouden algemeen voor van Mexico tot aan Brazilië, terwijl bovendien onderscheidene andere gewassen, welke evenzoo caoutchouc opleveren, zooals *Collophora utilis* MART. en *Hancornia speciosa* MART. in Brazilië gansch niet zeldzaam zijn.

In Oost-Indië, de tweede hoofdbron van caoutchouc, zijn het daarentegen grootendeels Urticeën, welke ons deze nuttige stof verschaffen, vooral de Ficussoorten of Vijgenboomen, welke op al de eilanden van den Oost-Indischen Archipel algemeen voorkomen. Op Sumatra, Java, Borneo zijn groote uitgestrektheden met *Ficus elastica* en aanverwante soorten als overdekt, en vooral de Engelsche koloniën, waarvan Singapore het uitgangspunt is, zijn eene rijke bron van caoutchouc. Wij vinden in onze broeikassen die planten ook aanwezig. Ook uit deze wordt eenig caoutchouc verkregen, maar het is niet die overvloedige, spoedig stollende massa, welke de keerkrings-gewesten opleveren. De bij ons geboren caoutchouc gelijkt meer op Vogellijm of Viscine. Want al kunnen wij ook in onze kassen eene hooge temperatuur voortbrengen, wij zijn niet in staat de gloeijende stralen der keerkringszon te vervangen, en, gelijk de Europeaan onder den evenaar, zonder terstond te ontaarden, een ander wezen wordt, zoo omgekeerd ook de planten, die wij uit die heete gewesten naar onze stookkassen overbrengen.

Reeds lang is de Caoutchouc in Europa bekend, doch wie het eerst die belangrijke stof heeft overgebragt, is niet volkomen uitgemaakt. Gewoonlijk neemt men aan, dat wij zulks verschuldigd zijn aan LA CONDAMINE, een Fransch geleerde, die door de Akademie naar Zuid-Amerika was gezonden om graadmetingen te doen, en bij zijne terugkomst in 1736 de eerste berigten daaromtrent aan de Fransche Akademie mededeelde, welke hij later in 1751 na eene tweede reis nog uitvoeriger gaf.

Aanvankelijk werd de elastieke gom als eene zeldzaamheid in de museën bewaard, en vele tientallen van jaren verliepen alvorens men daarvan een ander gebruik wist te maken dan potloodstrepen op papier uit te vegen. Eerst veel later leerde men partij trekken van de belangrijkste eigenschap van dit verdikte plantensap, zijne buitengewone elasticiteit. In 1790 maakte men uitrekbare banden daaruit, en in het volgende jaar leerde GRASSERT buizen uit caoutchouc vervaardigen, door versch gesneden stukken schroefvormig om een stok te winden. In 1820 trok STADELER het verdikte melksap tot fijne draden uit, die oversponnen en tot veerkrachtige weefsels bewerkt werden. Nog later bragt MACINTOSH de waterdigte weefsels te voorschijn, die weldra zijn naam door geheel Europa bekend maakten, maar na eenigen tijd weder in discrediet kwamen, omdat het bleek, dat zij ongezond en onbruikbaar waren, daar zij, behalve andere nadeelen, zoowel de uitwaseming verhinderden als het vocht van buiten afweerden.

Toen men meende, dat de caoutchouc minder geschikt was voor algemeen gebruik, verscheen eensklaps in 1843 de glansrijke ontdekking van HANCOCK, een Amerikaan, die door het zoogenaamd *Vulcaniseren* al de aan Caoutchouc toegeschreven nadeelen overwon, en in korten tijd het gebruik daarvan duizendvoudig vermenigvuldigde.

Hij vond namelijk, dat wanneer de Caoutchouc innig gemengd wordt met zwavel, zij eene soort van verbinding daarmede aangaat, die hoogst standvastig is en de merkwaardige eigenschappen heeft, om bij al onze afwisselingen van temperatuur even zacht en tot in de hoogste mate veerkrachtig te blijven. Hierdoor werd de caoutchouc uitnemend geschikt voor allerlei doeleinden, waartoe zij vroeger onbruikbaar was, zoodat ze thans nagenoeg in ieders handen is als die licht grijze, uiterst elastische stof, waarvan allerlei voorwerpen voor het dagelijksch leven gemaakt zijn, en die men dikwijls ten onregte met den naam van Gutta percha hoort bestempelen.

Bijna gelijktijdig hiermede werd eene andere stof, evenzeer het melksap eener plant, ontdekt, welke thans naast de Caoutchouc eene waardige plaats heeft ingenomen. Het was MONTGOMERY, Chirurgijn der Oost-Indische Compagnie te Singapore, die ons dit uitmuntend geschenk heeft gegeven. Op zijne reizen in Britsch-Indië bespeurde hij, dat de

Maleijers de hechten en handvatsels hunner messen en bijlen vervaardigd hadden uit eene stof, die uitwendig veel op hout geleek, maar bij nader onderzoek bleek iets anders te zijn. Op zijne navraag vernam hij tot zijne groote verbazing, dat die stof het verdikte melksap eener plant was, en dat zij, in heet water gedompeld, week werd en in allerlei vormen kon gebragt worden, die zij daarna duurzaam behield.

Toen de ondervinding hem de waarheid dezer aanwijzing geleerd had, trachtte hij zich nadere berigten omtrent deze merkwaardige plant en haar sap te verschaffen, waarbij het hem bleek, dat de Maleijers op Java deze stof reeds lang kenden. Zij noemden haar Getah-Pertsja.

De proeven van deze Gutta Percha, in 1843 door MONTGOMERY naar Engeland gezonden, wekten aanvankelijk weinig de aandacht, doch na eenigen tijd zag men ook van deze stof het belang in, en thans is zij nagenoeg even algemeen verspreid als de Caoutchouc. Zij wordt aangevoerd, deels in vloeibaren toestand, deels in dunne repen of zamengeperst in vaste blokken, waaraan men op de doorsnede nog duidelijk de lagen zien kan, waaruit zij zamengesteld zijn.

De plant, waaruit de Gutta Percha verkregen wordt, was nog geruimen tijd onbekend, totdat HOOKER in Engeland een exemplaar daarvan ontving, waarna het bleek, dat de moederplant der Gutta Percha, door hem *Isonandra gutta* genoemd, tot de Sapotaceën behoorde. Behalve deze zijn er echter nog onderscheidene andere planten in Indië, welker melksap dergelijke stoffen oplevert, zoo kent men daar b. v. ook Gutta Taban, Gutta Geirek (van *Achras Sapota*), Gutta Atti-Jagoa (*Ficus racemosa*), Gutta Manjegota (*Ficus indica*), Getah-mala-baay (waarvan één boom 1300 pd. kan leveren) enz. — Van de meeste dezer vochten is nog weinig in Europa bekend. Doch het is te verwachten, dat binnen kort onze kennis in dit opzigt vermeerderd zal worden. Want men zoekt thans ijverig naar plaatsvervangers der *Isonandra Gutta* omdat men bij de inzameling van dit melkvocht zoo roekeloos is te werk gegaan, dat men, vooral in de Engelsche koloniën, den boom bijna geheel heeft uitgeroeid, zoodat er thans gebrek aan Gutta percha begint te komen, vooral nu hare toepassingen telkens vermeerderen.

Om tot de Gutta Percha terug te keeren, hoewel zij in natuurlijken toestand veel gemakkelijker bewerkt kan worden dan Caoutchouc,

zoo heeft men toch ook bij haar de vulcanisatie aangewend, vooral nadat deze handelwijze in de handen van den Amerikaan GOODYEAR zulke belangrijke verbeteringen heeft ondergaan. Doch men heeft daarbij niet dat voordeel verkregen, wat de vulcanisatie der Caoutchouc aanbiedt, terwijl een overvloed van zwavel de gutta-percha allengs ontleedt. Zij wordt daarom meest in zuiveren staat gebruikt en alleen voor grove en goedkoope voorwerpen met andere stoffen vermengd

Het ligt buiten mijn doel, mijne lezers te onderhouden over de bereidingswijzen van het Caoutchouc en de Gutta-percha, en hun een overzigt te geven van de verbazende vlugt, welke de industrie dezer stoffen in de laatste jaren heeft genomen. Wanneer ik al daartoe in de gelegenheid ware, dan zou nog de mij gegeven ruimte niet toelaten in zoodanige ontwikkeling te treden. Ik neem daarom de vrijheid, om diegenen mijner lezers, welke de wereldtentoonstellingen te Londen en Parijs mogten bezocht hebben, te herinneren aan den uitgebreiden schat van voorwerpen van allerlei aard en soort daar ten toon gespreid, waartoe het verdikte melksap de grondstof heeft opgeleverd. Ten einde echter ook anderen een blik te doen slaan op de groote beteekenis, die het melksap reeds in het maatschappelijk leven heeft verkregen, wil ik ten slotte enkele voorwerpen opnoemen, waarin caoutchouc of gutta-percha reeds het burgerregt verkregen hebben of weldra verkrijgen zullen.

Daargelaten nog de voorwerpen, waarmede wij onze ligchamen tegen vocht beschutten en andere, die een ieder bekend zijn, zoo vindt het bereide melksap zijne toepassing in bijna elke fabriek, hetzij als banden of riemen, hetzij als bekleedsels der rollen, zooals in de ververijen, hetzij als persen in de drukkerijen.

Begeeft gij u op den spoortrein, dan is het weder het gestolde melksap, dat u in de tampons der wagens vrijwaart voor den schok, dien gij anders zoudt ondervinden, wanneer de beweging van de locomotief zich mededeelt aan den wagen, waarin gij gezeten zijt. Of wenscht gij door de schoone uitvinding dezer eeuw uwe gedachten binnen weinige oogenblikken honderden uren ver te verplaatsen, dan dient u het sap der *Isonandra gutta*, dat den draad bekleedt, welke dien elektrischen stroom onder water door moet overbrengen.

Evenzeer waardeert de zeeman de kostelijke uitvinding, nu hij zijne kaarten gedrukt ziet op de stof, die door het zeewater niet beschadigd wordt. Ja zelfs wanneer de storm het schip heeft doen stranden en de zelfopofferende kustbewoners met de reddingsboot den schipbreukeling te gemoet gaan, dan is weder dat melksap het voorwerp, waaraan zij zich toevertrouwen, en de stof is zoo duurzaam en hard, dat zij zelfs de snijdende aanraking der ijsrotsen kan verduren, zooals de stoute opzoekers van Sir FRANKLIN in de Poolzeeën ondervonden hebben.

Hoogst gewigtig vooral is eene nieuwe, door GOODYEAR uitgevonden bereiding van de Caoutchouc geworden, wanneer deze, met $\frac{1}{3}$ zwavel en eenig asphalt gemengd en op 150° C. verhit, de hardheid van ivoor en schildpad heeft aangenomen, zonder hunne breekbaarheid te bezitten. Men maakt er dan allerlei voorwerpen van: sieraden, artikelen van weelde, die deels het hoorn en schildpad, deels het metaal met voordeel vervangen. Zoo kent men daarvan reeds muzijkinstrumenten, die een schoonen klank hebben; men heeft schepen voor de groote vaart er mede bekleed in plaats van met de gewone koperen huid; de jeugd vermaakt zich met het speelgoed, dat de stad Nürnberg uit deze stof vervaardigt, en — alsof Caoutchouc het plantaardig ijzer moest worden — de hoeven der paarden en de wielen der rijtuigen worden alreeds met de duurzame en ligte stof voorzien, waarvan men minder afslijting dan van het ijzer vermoedt.

Bij de vermelding van de vruchtbare toepassingen van het melkvocht, mag ik niet zwijgen van het nut, dat het wetenschappelijk onderzoek daarvan heeft ondervonden. De genees- en heelkundige zal kunnen getuigen, welk een heil de gevulcaniseerde Caoutchouc reeds heeft aangebragt aan de legersteden der zieken, bij verbanden en gebreken van allerlei aard en tot bewaring der koepokstof in warme gewesten. Voor den natuur- en scheikundige is het product der melksapplanten onmisbaar geworden. De merkwaardige eigenschap der Caoutchouc en Gutta-percha, om door de meeste bijtende stoffen niet aangetast te worden, maakt haar boven het glas verkieselijk. En haar vermogen, om geene luchtsoorten door te laten heeft eene alge-

meene toepassing tot sluiting van flesschen en gasgeleiding mogelijk gemaakt, waarvan men vroeger geen denkbeeld had. Men bezigt hier òf met opzet vervaardigde stoppen, die sluiten door hunne elasticiteit, òf een elastiek weefsel, dat algemeen, ook in het huishouden, de dierlijke blazen met voordeel kan vervangen. Eene kleine buis van gevulcaniseerde Caoutchouc eindelijk is in de hand van MOHR tot een middel geworden, om met snelheid scheikundige bepalingen te doen, die in juistheid de wegingen evenaren.

Ziedaar, uit de groote reeks van toepassingen enkele genoemd, die aan de lezers van dit Album eenig denkbeeld kunnen geven van het uitgestrekte nut, dat het melksap der planten thans reeds aan de maatschappij bewijst.

Ik heb slechts aangestipt, maar ik meen toch genoeg gezegd te hebben om te durven besluiten met de vraag: Is het te veel gezegd, wanneer ik het melksap der planten omschrijf als eene stof, die, hoewel somwijlen vernieling dreigend aan het levend organisme, in den regel van het uitgestrektste nut mag heeten,— als eene stof, welker merkwaardige geschiedenis ons leert, hoe de onderzoeker tot dwaling kan vervallen, als hij den weg der ervaring verlaat, maar ook welk een heerlijk voordeel de mensch van de natuur kan trekken, als hij hare schatten naar waarde weet te gebruiken?

NOG IETS OVER DE NIAM-NIAMS.

Waarschijnlijk zijn sommige lezers van dit Album de Niam-Niams nog niet vergeten, waarvan in den jaargang 1856, bl. 230, gewag is gemaakt, als zijnde, volgens de berigten van den Franschen reiziger DU COURET, een in de binnenlanden van Afrika wonende volkstam, bestaande uit menschen, die eenen staart zouden bezitten.

Korten tijd nadat dit opstel geplaatst was, verscheen in het *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde.* Bd. VI p. 483 een brief van den toen in Afrika reizenden Dr. VOGEL aan EHRENBERG, waarin eenige bijzonderheden over deze Niam-Niams of Njem-njems, gelijk VOGEL hen noemt, voorkomen. Wij hadden gehoopt door latere berigten nog meer naauwkeurig met hen bekend gemaakt te worden, doch daar het thans niet meer schijnt betwijfeld te kunnen worden, dat de jeugdige reiziger, even als zoo vele zijner voorgangers, het slagtoffer is geworden van zijne moedige poging om de kennis aangaande de landen en volken van Afrika uit te breiden, zoo ontleenen wij aan den genoemden brief het volgende, waaruit blijkt, dat onder dien naam meer dan één volkstam begrepen wordt.

» Op den eersten van deze maand (December 1855) ben ik van eene zeer moeijelijke ontdekkingsreis naar het zuidelijke Sudan teruggekeerd, en, ofschoon ik mijn plan, om Adamawa te onderzoeken, uit hoofde van eenen oorlog, dien de Sultan van Yola met de heidensche stammen van Báschama voerde, niet ten uitvoer kon brengen, zoo is het mij toch gelukt, de geheele groote streek tusschen Kouka, Salia en de Benoe naauwkeurig te onderzoeken, het geheele groote rijk Bantschi met zijne hoofdstad Jakoba te bezoeken en de Benoe op twee plaatsen

over te trekken, eens op het punt waar de stoomboot-expeditie [1]) teruggekeerd was, een andermaal ongeveer 100 E. mijlen daar beneden.

Daarbij heb ik ook de kannibalen-stammen van het binnenland leeren kennen, waarmede zelfs de Mohamedaansche inboorlingen weinig verkeer hebben. De naam Njem-njems is een collectief naam, in beteekenis gelijk staande met ons »menschenvreter" daar »njem" in de taal der Mrtèng (drie dagreizen ten Z.O. van Jakoba), welke de algemeene is onder de heidenen tusschen Jakoba en de Benoe, »vleesch" beteekent.

»De wildste en magtigste stam daaronder is die der Tângalen, die eene bergketen aan den oever van de Benoe bewonen, welker hoogste spits zich 3000 voet boven de vlakte verheft. Deze lieden hebben tot hiertoe nog hunne onafhankelijkheid gehandhaafd en worden slechts van tijd tot tijd verontrust door de rooftogten van den vijf dagreizen vandaar zijn verblijf houdenden Sultan van Gombe. Zij dalen zelden in de vlakte af om ijzeren werktuigen voor den akkerbouw tegen koren in te ruilen.

»Het kostte mij eenige moeite een verkeer met hen aan te knoopen; zij liepen, even als de heidenen op de bergen van Mandra, weg, zoodra zij mij gewaar werden. Eenige parels en kleine schelpen bragten eindelijk hunne vrees tot bedaren, en ik vond toen de lieden goedhartig, spraakzaam en uiterst dankbaar voor kleine geschenken.

»Dat zij de zieken van hunnen stam eten, is onwaar; ik heb toevallig twee lieden in hunne dorpen zien sterven en bevonden, dat zij met de uiterste zorgvuldigheid verpleegd werden; na hunnen dood barstten de bloedverwanten in de gewone jammerkreten los, die gedurende den geheelen nacht weergalmden. Daartegen eten zij al de in den oorlog gevallen vijanden op; de borst behoort aan den Sultan, het hoofd, als het slechtste deel, wordt aan de vrouwen gegeven. De malschere deelen worden in de zon gedroogd en als poeder bij de gewone meelpap gemengd. Wanneer zij gebrek aan voorraad hebben, verkoopen zij hunne kinderen aan de Felatah en nemen voor

---

[1]) De Schrijver doelt hier op de door het Engelsch gouvernement uitgezonden stoomboot, die de Niger en een gedeelte van de Benoe opvoer, maar toen genoodzaakt was terug te keeren.

eenen knaap van 10 jaren 3 ossen, van welke elk de waarde van omstreeks 1½ spaansche dollar heeft. Ik zag hen eenen os slagten; het vet werd dadelijk gesmolten en in eene ongelooflijke hoeveelheid gedronken.

»De godsdienst van alle zuidelijk van Jakoba levende stammen is een en en dezelfde. Zij hebben eene soort van Godheid, die zij Dodo noemen, en welke eene vereeniging der zielen van alle afgestorvenen schijnt te zijn. Voor dezen Dodo bouwen zij eene van alle kanten gesloten hut, doorgaans onder eene groep van Limi of boomwolboomen. De ruimten tusschen deze worden, tot op eene kleine opening na, zorgvuldig met Cereus en Euphorbia gesloten. In de hut zelve staat een van boven in drie takken uitloopende paal, daarop een potje en daarnaast twee andere kleine vaten van klei. Wanneer de Gafukli (Durra) rijp geworden is, begeeft zich de Dodo, die anders altijd in dit huis woont, naar het bosch, om 7 dagen en 7 nachten te dansen. Alleen dan wagen zich de mannen (eene vrouw mag nimmer het heiligdom naderen) in de hut, offeren hoenders en vullen een der twee onderste vaten met het bloed en de koppen derzelve, het tweede met de gewone meelpap, welke voor deze gelegenheid door een man gekookt moet zijn; het bovenste vat wordt met Busa (eene soort van bier, gemaakt uit de knollen van *Cyperus esculentus*) gevuld. Daar ik zonder tent reisde, vond ik het zeer gemakkelijk, in deze Dodohuizen mijnen intrek te nemen, waar ik voor diefstal volkomen veilig was; geen mensch waagde het in de nabijheid daarvan te komen. In het midden van het huisje bevindt zich een kring van opgeworpen aarde, versierd met witte vederen. Voor ieder huis in het dorp staat een in drieën gespleten paal met een potje daarop, waarin van tijd tot tijd Busa gegoten wordt en men smeekte mij steeds, dit vat niet te beschadigen. Voor het huis van den Sultan verheft zich een hooge stang, waaraan de onderkaken van al het gedoode wild en geslagte vee opgehangen worden; indien iemand zulks naliet, dan zoude hij ongelukkig zijn op de jagt of bij de veeteelt. De dooden worden 7 dagen lang in eene zittende houding tot aan het hoofd toe in de aarde begraven, gedurende welken tijd men eene ware katakombe van omstreeks 20 voet lang en 4—6 voet breedte

en hoogte voor hen graaft, met drie ingangen, die men later met steenen toestopt. Op den zevenden dag wordt het lijk het hoofd afgesneden en het ligchaam op eene menigte van matten, zoo zacht en goed als slechts mogelijk is, nedergelegd (want, wanneer hij niet goed ligt, dan komt de overledene terug), op het graf een gedenkteeken van stroobundels opgerigt en het hoofd in de nabijheid begraven, dat der mannen gewikkeld in stroo, dat der vrouwen in een pot. De hut, waarin een man gestorven is, wordt dadelijk door al zijne betrekkingen verlaten en vervalt weldra geheel."

Ziedaar alles wat wij door VOGEL thans aangaande de beruchte Niam-Niams weten. Dat onder dien naam ook een volksstam zoude begrepen worden, waarvan de mannen in het bezit van een staart zouden zijn, schijnt hem zelfs niet ter oore te zijn gekomen. Althans hij maakt er met geen enkel woord gewag van. Voor als nog mogen wij derhalve de daaromtrent door DU COURET en andere Fransche reizigers opgevangen geruchten veilig voor sprookjes houden.

HARTING.

HOUTTEELT OP JAVA;

DOOR

H. C. VAN HALL.

In eene belangrijke verhandeling van den Heer N. W. P. RAUWENHOFF, *over de bosschen en hun invloed op den toestand des lands*, in het *Album der Natuur* 1858, leest men op bl. 365 het volgende: »Reeds »thans vindt men op Java niet meer die hoeveelheid hout, welke »daar vroeger aanwezig was; zonder overleg wordt de bijl aan den »wortel gelegd, terwijl veelal voor de instandhouding van het bosch »geene behoorlijke zorg wordt gedragen" — en op bl. 366: »wel er- »kennen wij dankbaar . . . . dat de Regering zich meer dan vroeger »aan den houtgroei onzer koloniën laat gelegen liggen" enz.

Wegens het gewigt dezer zaak, de houtteelt op Java, voor die

belangrijke kolonie, waar nog zoo overgroote waarde aan hout in de bosschen aanwezig is en, bij goede behandeling, aanwezig kan blijven, heb ik gemeend het volgende, deels tot bevestiging, deels tot nadere aanvulling van het bovenstaande aan de lezers van dit Blad te moeten mededeelen. Het is getrokken uit eenen brief, welken ik onder dagteekening van den 12 Augustus 1858 uit Rembang op Java ontving van den Heer G. SCHILTHUIS, ambtenaar bij het boschwezen aldaar.

Daar het in vroegeren tijd aan iedereen op Java vergund was, hout in de bosschen te kappen, hebben de kostbare *djattie*-bosschen vroeger zeer veel geleden, en men vindt, vooral in de nabijheid der rivieren en wegen, waar het hout gemakkelijk konde worden afgevoerd, weinig zwaar hout meer. Elders is dit echter beter, gelijk blijkt uit de omstandigheid, dat hier, in de residentie Rembang, thans ongeveer 800 met hout kappen bezig zijn, alle onder toezigt van daartoe aangestelde ambtenaren. Wanneer aan bijzondere personen vergunning wordt gegeven, zooals meermalen geschiedt, tot het hakken, in de bosschen, van hout voor tabaksschuren of woningen, worden steeds van die vergunning de beide kostbaarste houtsoorten, het *djati*-(*jatti*-) en *walikoekoen*-hout uitgesloten.

Ook van de laatstgenoemde houtsoort worden thans geregeld aanplantingen bewerkstelligd.

Vroeger bestond er nergens eene geregelde houtteelt, maar dit is nu niet meer het geval, daar, althans in de residentie *Rembang*, ieder jaar eenige perceelen hout worden gekapt en weder op nieuw bezaaid of geplant.

Men weet, dat, behalve de daar vroeger reeds gevestigde ambtenaren met het toezigt op de houtgronden belast, in den laatsten tijd van Gouvernementswege eenige personen, vroegere leerlingen der Landhuishoudkundige school te Groningen en die later in Duitschland zich in het bijzonder op de houtteelt toegelegd hebben, op Java als ambtenaren bij het boschwezen geplaatst zijn. Welligt dat deze later nog door andere gevolgd worden.

In allen gevalle is het te verwachten, dat deze maatregelen der Regering op den duur goede vruchten zullen dragen.

HABAS OF ABAS.

Op bladz. 351, jaargang 1858 van dit Tijdschrift vinden wij eene mededeeling nopens het voedsel der Spanjaarden, waaronder de groene zaden der paardeboonen, die men *habas* of *abas* noemt. De geleerde Referent vraagt d. t. p. in de noot: »Staat dit woord ook met het Latijnsche *faba* in verband?"

Ik kan deze vraag met *ja* beantwoorden. Onder de veranderingen, die de *f* in Latijnsche woorden, welke in het Spaansch, met meerdere of mindere wijzigingen, overgegaan zijn, ondergaat, behoort vooral die in *h*. Eenige voorbeelden mogen dit bewijzen!

Latijnsch:	*Spaansch:*
Facere	Hacer.
Fabulo, Fabulor	Hablar.
Faeces	Heces.
Falco	Halcon.
Ferrum	Hierro.
Ficus	Higo.
Filius	Hijo.
Fugere	Huir enz., dus ook
Faba	Haba

Zoo wordt ook FERDINANDUS: HERNAN, en de bekende veroveraar van Mexico wordt door zijne landslieden HERNAN CORTÉS genoemd.

Dat voor *habas* ook *abas* gebezigd wordt, ligt in het wegvallen der *h*, die, als aspiratie, in de talen van den romanischen tak, vooral in woorden uit het Latijn overgenomen, bijna niet gehoord wordt, b. v. in het Fransch *homme*, *honneur*; Portugeesch *homem* (*homo*). In het Engelsch treft men, bij woorden uit het Latijn afkomstig, dergelijk verschijnsel aan, b. v. *heir*, *honour*, *humble* enz.

In het Italiaansch laat men zelfs de *h* in de *schrijftaal* voor dergelijke woorden achterwege, b. v. *Elena*, *Omo* of *Uomo*, *Onesto*, *Onore* enz.

N. B.

ALEXANDER VON HUMBOLDT.

EEN BLIK OP ZIJN LEVEN EN WERKEN,

VAN

A. T. REITSMA.

Het jaar 1769 zag drie mannen geboren worden, aan welken de geschiedenis reeds den onbetwisten eeretitel van groote mannen heeft toegekend: NAPOLEON BONAPARTE, WELLINGTON en ALEXANDER VON HUMBOLDT. NAPOLEON BONAPARTE, de man, die met zijn geniaal verstand en reuzenvuist op de puinhoopen der Fransche omwenteling eene kolossale wereld-monarchie bouwde, welke geheel Europa dreigde te overvleugelen; — ARTHUR WELLESLEY, later lord WELLINGTON, de veldheer en staatsman, die Engelands magt in Indië door nieuwe veroveringen uitbreidde, en die in een later tijdvak van zijn leven door de Voorzienigheid scheen uitverkoren om NAPOLEON in zijne veroveraarsloopbaan te stuiten en zijne magt op Waterloo's velden voor altijd te verbreken; — ALEXANDER VON HUMBOLDT, die eigene aanschouwing en de waarnemingen van anderen zamenparende, met den klaren blik van zijn rijk begaafden en geoefenden geest steeds dieper indrong in de geheimen der schepping, die daardoor op het gebied van kennis en wetenschap blijvende veroveringen maakte, en niet rustte, voordat hij al de draden der tallooze natuurverschijnselen tot een groot harmonisch geheel, tot één kosmos, in zijn magtigen geest zamenvatte en vereenigde.

De veroveraar viel van zijnen hoogen zetel en kwijnde, wrokkende en morrende, weg op het rotseiland St. Helena. Zijn stof rustte sedert 1821 onder de cypressen van het stille Longwood, totdat de Fransche natie aan die roemrijke reliquie in 1840 in het *hôtel des invalides* eene eervolle rustplaats bezorgde. — WELLINGTON eindigde

in hoogen ouderdom, in 1852, zijne glansrijke loopbaan. Nadat hij het strijdzwaard had afgelegd, bragt hij zijne overige dagen door in hooge staatkundige betrekkingen, geëerd door Engelands volk en de vraagbaak en raadgever zijner beminde koningin. Het prachtige monument te zijner eere opgerigt, *the iron Duke*, verkondigt zijn wel gevestigden roem. — ALEXANDER VON HUMBOLDT, die zijne twee beroemde tijdgenooten overleefde, is den 6den Mei van dit jaar op bijna negentigjarigen leeftijd ontslapen, door de geheele beschaafde wereld vereerd als de onsterfelijke grootmeester op het gebied der natuurwetenschap.

Wij zullen ons niet vermeten als lofredenaar zijner groote verdiensten op het gebied der natuurwetenschap op te treden; nog veel minder eene volledige levensbeschrijving te geven van den edelen grijsaard; zelfs niet eens eene uitgewerkte schets te ontwerpen van zijn eerbiedwaardig beeld. Wij verwachten, dat later eene bekwamere hand wel het werk zal ondernemen om zijn leven, dat drie menschenleeftijden omvatte, uitvoerig en naar waarde te teekenen. Wij wilden alleen voldoen aan de vereerende aanvraag der redactie van dit tijdschrift en een blik werpen op zijn leven en werken, om den lezers van dit tijdschrift en den talrijken vereerders van HUMBOLDT in ons vaderland een vlugtig overzigt te geven over het belangrijke leven van dien waarlijk grooten man.

FRIEDRICH HEINRICH ALEXANDER VON HUMBOLDT werd den 14 Sept. 1769 te Berlijn uit een zeer aanzienlijk geslacht geboren. Nog geen tien jaren oud verloor hij zijnen vader, den vrijheer GEORG VON HUMBOLDT, die in den zevenjarigen oorlog als majoor gediend had en later kamerheer van den koning van Pruissen was geworden. Hij genoot met zijnen ouderen broeder WILHELM in het huis zijner moeder eene zorgvuldige, wetenschappelijke opvoeding. In den herfst en winter van 1787 en 1788 bezocht hij de universiteit te Frankfort aan den Oder, sleet den volgenden zomer en winter te Berlijn, om daar de technologie met betrekking tot het fabriekswezen te bestuderen en om zich tevens in navolging van zijnen broeder met meer ernst op de kennis der Grieksche taal toe te leggen. Omstreeks dezen tijd sloot hij met den toen reeds beroemden botanicus WILLDENOW eene naauwe

vriendschap en had welligt aan hem de voorliefde te danken, die hij toen reeds voor de studie der kryptogamen en der talrijke grassoorten aan den dag legde.

In het voorjaar van 1788 ging hij naar de universiteit te Göttingen, waar hij één jaar lang met zijnen broeder de philologische kollegiën van den beroemden HEYNE bezocht. Hier nam hij de eerste proef van letterkundigen arbeid door een klein geschrift *over de weverijen der Grieken* op te stellen, dat echter niet in druk is verschenen. Zijne liefde tot natuurkundige studiën werd in Göttingen op velerlei wijze door mannen als BLUMENBACH, BECKMAN, LICHTENBERG en LINK opgewekt en door reizen in het Hartsgebergte en langs de Rijnoevers nog meer aangewakkerd. Als vrucht van zijne laatste reis verscheen het eerste gedrukte boek van hem in 't licht: *Ueber die Basalte am Rhein nebst Untersuchungen über Syenit und Basanit der Alten* (*Berlin* 1790).

Eene reis, die hij in 1790 met GEORG FORSTER, die den scheepskapitein COOK op zijne tweede reis rondom de wereld had vergezeld, door België, Holland, Engeland en Frankrijk ondernam, oefende op zijn geheel volgend leven eenen gewigtigen invloed uit. Met eene hartstogtelijke liefde voor het zeewezen ontwaakte toen reeds in hem de vurige begeerte om de verre keerkringslanden te bezoeken. Maar daar hij destijds nog voor eene praktische loopbaan in het vak van het finantiewezen en de staathuishoudkunde bestemd was, begaf hij zich naar Hamburg op de handelsakademie om kollegiën over den geldsomloop te hooren, het boekhouden te leeren en zich met alle kantoorzaken naauwkeurig bekend te maken. Hier kwam hij met jonge lieden uit alle landen van Europa in aanraking en had de gunstigste gelegenheid zich in het gebruik der nieuwe talen te oefenen. Zijne kennismaking met de eerste dichters van dien tijd, met KLOPSTOCK, VOSS, CLAUDIUS en de beide STOLBERGEN maakte hem zijn verblijf te Hamburg niet alleen aangenaam, maar tevens hoogst belangrijk voor de veelzijdige vorming van zijnen geest.

Maar het leven in de steden behaagde hem niet op den duur. Het was zijn vurige wensch buiten in de vrije natuur te leven. Hoe verheugde het hem, na een verblijf van vijf maanden in het moederlijke huis de toestemming te verkrijgen om van levensbestemming te ver-

anderen en zich aan het vak der praktische bergbouwkunde te wijden. In Junij 1791 betrok hij daarom de bergakademie te Freiberg, waar hij het bijzonder onderrigt van den destijds beroemden geoloog WERNER en de vriendschap van FREIESLEBEN, LEONHARD VON BUCH en ANDREAS DEL RIO genoot.

Als vrucht van zijn acht maanden lang verblijf in het Erzgebergte gaf hij eene *Beschrijving van de onderaardsche kryptogamische planten en onderzoekingen over de groene kleur der phanerogamische planten, die aan alle inwerking van het licht onttrokken zijn.* Dit geschrift kwam eerst in 1793 in het licht. Met FREIESLEBEN gaf hij in denzelfden tijd de eerste geognostische beschrijving van het Boheemsche Middengebergte uit.

Men wist al spoedig de veel omvattende kennis en den onvermoeiden ijver van den jeugdigen geognost naar waarde te schatten. Reeds in 1792 werd hij door den minister eerst tot assessor in het departement der bergwerken, later tot opperbergmeester in het Fichtelgebergte in de Frankische vorstendommen benoemd. Hij vestigde zich toen met der woon in het kleine bergdorp Steben bij Naula en hield het oppertoezigt over die bergwerken vijf jaren lang, van 1792 tot 1797.

Wij moeten echter niet denken, dat hij al dien tijd in het stille Steben doorbragt. Verscheidene zendingen werden hem opgedragen om in vele streken van Duitschland de zich daar bevindende bergwerken te onderzoeken. In den zomer en herfst van het jaar 1795 deed hij eene geognostische reis door Tirol naar Venetië en door geheel Lombardije en Zwitserland.

Maar ook tot diplomatische werkzaamheden werd hij meer dan eens door de regering gebruikt. De groote krijgsgebeurtenissen, waarin ook Pruissen gewikkeld was, gaven aanleiding, dat hij door den minister VON HARDENBERG naar Frankfort gezonden werd om daar met den Engelschen en Hollandschen gezant over een subsidietraktaat te onderhandelen. Vervolgens vergezelde hij den minister naar de armee om hem in verschillende diplomatische zendingen te dienst te staan. Den 10 September 1794 was hij in het Engelsche hoofdkwartier te Uden in Noord-Brabant. » Nooit had mijn leven meer

afwisseling dan thans;" schreef hij van daar »ik ben reeds lang uit mijn vak weg getrokken en met werkzaamheden, die met de diplomatische bevelen van den minister VON HARDENBERG zamenhangen, belast; meestal volgde ik den veldmaarschalk MÖLLENDORF en zijn hoofdkwartier; thans ben ik hier op zijn bevel in het Engelsche leger. Van Uden ga ik den 14den naar het graafschap Altenkirchen, vandaar naar het leger bij Kreuznach en Frankfort. Zoo gaat het steeds voort. Opgeruimd was ik weinig, maar ook te verstrooid om treurig te wezen. Ik won aan nieuwe ideeën en het bestendige reizen in streken, die voor de mineralogie belangrijk zijn, heeft mij tot mijn werk over de lagen der gesteenten veel geholpen."

In 1796 werd hij nogmaals door den minister VON HARDENBERG naar het Fransche hoofdkwartier gezonden om bij den generaal MOREAU uit te werken, dat de Hohenlohsche bezittingen door de Franschen verschoond werden.

Maar ook in dat woelig tijdvak van zijn leven zette hij zijne studiën ijverig voort. Behalve zijne chemische onderzoekingen over de natuur der gasontploffingen in de mijnen verzamelde hij de stof tot zijn groot werk: *Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser, nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt*, hetwelk eerst in 1797 in twee deelen werd uitgegeven.

De lang gevreesde dood van zijne moeder, in November van het jaar 1796, bragt hem nader tot de uitvoering van hetgeen reeds sedert lang zijn hoogste wensch was geweest. Hij verlangde vurig de tropische landstreken te bezoeken. Maar hij wilde zich daarop met alle noodige wetenschap voorbereiden. Hij had zich daarom reeds geruimen tijd met de praktische astronomie ten behoeve van geographische plaatsbepalingen bezig gehouden. Hij wenschte nu geheel onafhankelijk zijn leven aan natuuronderzoek toe te wijden. Daarom legde hij zijne betrekking bij de Baireuthsche bergwerken neder en begaf zich naar Jena. Drie maanden hield hij zich hier met de studie der anatomie bezig, terwijl zijn omgang met SCHILLER en GÖTHE in die maanden hem tot in zijn hoogen ouderdom onvergetelijk bleef.

Nu zoude hij dan eindelijk aan den lust zijns harten kunnen vol-

doen. »Ik had van mijne vroegste jeugd af" zegt hij, »eene brandende begeerte gevoeld om in verre, van Europeanen weinig bezochte landen te reizen..... Ik gevoelde den levendigen hartstogt voor de zee en voor lange zeereizen zich met steeds toenemende magt in mij ontwikkelen. De voorwerpen, die wij slechts door de levendige schilderingen van reizigers kennen, hebben eene bijzondere aantrekkelijkheid; onze verbeeldingskracht heeft een welgevallen in alles, wat oneindig en onbegrensd is; de genietingen, die wij ontberen moeten, schijnen ons voortreffelijker, dan die, welke ons in den engen kring van het alledaagsche leven te beurt vallen."

Na te Berlijn en Dresden zijne finantiële aangelegenheden geregeld te hebben, ging hij over Praag en Weenen op reis naar Italië, om daar met eigen oogen de vulkanen in hunne werking te aanschouwen.

Maar de oorlogzuchtige en omwentelingsgezinde toestand van Italië liet hem niet toe dit voornemen ten uitvoer te brengen. Hij besloot den winter met zijnen vriend LEOPOLD VON BUCH in stille afzondering met meteorologische waarnemingen in Saltzburg en Berchtesgaden door te brengen en rustiger tijden voor de uitvoering zijner voornemens af te wachten.

Intusschen had hij zich met Lord BRISTOL tot een uitstapje naar Boven-Egypte verbonden en was voornemens naar Parijs te reizen, ten einde daar eenige hem nog ontbrekende instrumenten aan te koopen. Te Straatsburg verneemt hij tot zijne groote verbazing, dat Lord BRISTOL te Milaan gevangen was genomen, omdat men hem van het geheime plan verdacht hield, dat hij in Egypte ten behoeve van Engeland zoude werkzaam zijn.

Dit plan was dus mislukt. Hij zette echter zijne reis naar Parijs voort, waar zich destijds zijn broeder WILHELM met zijne familie bevond. Hier was men juist bezig met de uitrusting van eene expeditie tot eene reis rondom de wereld. De expeditie zou Buenos Ayres, het Vuurland en de geheele westkust van Amerika van Valparaiso tot aan de landengte van Panama bezoeken en dan den steven door de Zuidzee naar Nieuw-Holland wenden, om vandaar over Madagaskar en de kaap de Goede Hoop naar het vaderland terug te keeren. Was het te verwonderen, dat HUMBOLDT zich van ganscher harte aan deze

onderneming aansloot? Maar ook dit plan werd verijdeld. De druk des oorlogs deed de regering besluiten de voorgenomene onderneming tot vreedzamer tijden uit te stellen.

Daarop vatte hij het voornemen op, om zich over Algiers en Tunis naar Egypte te begeven en zich daar aan de Fransche expeditie onder NAPOLEON aan te sluiten. Een Zweedsche consul had hem de gelegenheid aangeboden om van Marseille naar Algiers te reizen. Doch ook dit plan mislukte, doordien het schip, dat hem zou overvoeren, zware averij had bekomen en te Cadix moest overwinteren.

Hij had intusschen vriendschap aangeknoopt met eenen uitstekenden plantenkenner, AIMÉ BONPLAND, met wien hij nog zoo vele lotgevallen zou deelen. Nu hij alle zijne plannen het eene na het andere verijdeld zag, besloot hij den winter met BONPLAND in Spanje door te brengen om vandaar, zoodra de omstandigheden zulks toelieten, naar Tunis en Egypte te scheep te gaan.

In het begin van Februarij 1799 kwam HUMBOLDT met zijn vriend BONPLAND te Madrid aan. De buitengewone gunst, die hij aan het Spaansche hof genoot, gaf eene geheel andere rigting aan zijne verdere levensplannen. De eerste staatssekretaris verklaarde, dat alle Spaansche bezittingen in Amerika en den Indischen oceaan voor hem zouden open staan.

Omstreeks het midden van de maand Mei verliet HUMBOLDT Aranjuez en Madrid. Toen hij gereed stond in de haven Corunna op het fregat Pizarro zich in te schepen, schreef hij aan éénen zijner vrienden: »Ik ben duizelig van vreugde. Welken schat van onderzoekingen zal ik nu voor mijn werk over den bouw van het aardligchaam kunnen verzamelen! De mensch moet het goede en groote willen; het overige hangt van de fortuin af."

Na een verblijf van vijf dagen op Teneriffe (19—25 Junij), waar zij de Piek beklommen en eene menigte nieuwe waarnemingen betreffende de natuurlijke gesteldheid van dat eiland verzamelden, betraden zij den 16 Julij bij Cumana voor het eerst den vasten grond van Amerika.

Achttien maanden besteedden zij op eene ontdekkingsreize door de provinciën van de tegenwoordige republiek Venezuela. In Februarij

van het jaar 1800 bereikten zij Caraccas en verlieten bij Puerto Cabello de zeekust om naar het zuiden over de merkwaardige grassteppen van Calaboso de rivier Apure en langs deze den Orinoco te bereiken. Op uitgeholde boomstammen, de bij de Indianen gebruikelijke kano's, drongen zij van de katarakten van Atures en Maypure door den Tuamini en de wouden van Pimichin tot aan de zuidelijkste grensplaats der Spanjaarden, het fort San-Carlos aan den Rio-Negro. Door den Cassiquiare geraakten zij wederom in den Orinoco, dien zij tot Angostura afvoeren. Zoo bereikten zij weder, na 375 geographische mijlen door onbewoonde woestijnen afgelegd te hebben, Cumana, de plaats, van waar zij uitgegaan waren.

Van hier scheepten zij zich naar de Havanna in, waar zij eenige maanden doorbragten. Daar zich het valsche gerucht verbreid had, dat BAUDIN, de kapitein van de Fransche expeditie, op zijnen ontdekkingstogt rondom de wereld, in ééne der havens aan de westkust van Zuid-Amerika zoude aanleggen, haastten zij zich derwaarts te komen, ten einde zich aan deze expeditie aan te sluiten. Zij zeilden daarom in Maart 1801 van Batabano aan de Zuidkust van het eiland Cuba naar Cartagena, om vandaar naar Panama te gaan. Maar omdat het jaargetijde hen in de uitvoering van dit plan hinderde, voeren zij 54 dagen den Magdalena-stroom op tot Honda, om over Guaduar het 8200 voet hooge plateau van Bogota te bereiken. Van hier deden zij uitstapjes naar de merkwaardigste punten in de nabuurschap. In September trokken zij in weerwil van den regentijd naar het zuiden. Over Ibague, de Cordilleras de Quindiu, waar zij hun nachtleger 10800 voet boven de oppervlakte der zee opsloegen, over Cartago, Popayan aan den voet van den vulkaan van Puracé, den Paramo de Almaguez en de groote hoogvlakte van Los Pastos bereikten zij, na de grootste bezwaren te hebben doorgestaan, Quito op den 6 Januarij 1802. Vier maanden hadden zij op dezen togt door de Cordilleras doorgebragt en nog vijf maanden besteedden zij aan hunne veel omvattende onderzoekingen in het schoone hoogdal van Quito en in de keten der met eeuwige sneeuw bedekte vulkanen, die het van alle zijden omgeven.

Door toevallige omstandigheden begunstigd, bestegen zij sommige

van deze bergen tot eene vroeger nooit bereikte hoogte. Zoo geraakten ze op den Chimborasso tot de hoogte van 18096 voeten. Zij stonden hier op het hoogste punt der aarde, dat ooit door een menschenvoet gedrukt was. Slechts eene diepe kloof scheidde hen van den hoogsten top, die nog 2004 voet hooger dan hun standpunt lag.

Na Quito verlaten te hebben, trokken zij door den Andes-pas in den Paramo de Assuay, over Cuença en de kinabosschen van Loxa, daalden in het dal van de Amazonen-rivier bij Jaen de Bracamoros af en bereikten zoo over de hoogvlakte van Caxamarca de westelijke afhelling van de Cordilleras van Peru. Hier genoten zij op den Alto van Guangamarca van eene hoogte van 9000 voet het eerste lang gewenschte uitzigt op den grooten Oceaan. Bij Truxillo kwamen ze aan de kust en gingen door de dorre zandwoestijnen van Beneden-Peru naar het met tuinen omgeven Lima. Nadat zij hier den voorbijgang van Mercurius voor de zon hadden waargenomen, scheepten zij zich te Callao in. Na eene vermoeijende vaart te Acapulco geland (23 Maart 1803), zetten zij hunne reis over Tasco en Cuernaraca voort naar de hoofdstad van Mexico, waar zij eenige maanden vertoefden. Van hier bezochten zij de noordelijk gelegene steden Guanaxuato en Valladolid, doorkruisten de provincie Mechoacan niet ver van de kust der Zuidzee, onderzochten den sedert 1759 losgebroken vulkaan Jorullo en keerden over Toluca naar Mexico terug, waar zij hunne rijke verzamelingen en hunne veel omvattende waarnemingen in orde bragten.

In het jaar 1804 begaven de reizigers, nadat zij nog vooraf den vulcaan van Toluca (14232 voet hoog) en den Cosre de Perote (12588 voet) bestegen en gemeten hadden, door de eikenwouden van Xalapa naar Veracruz, waar zij zich naar de Havanna inscheepten. Na hier twee maanden te hebben doorgebragt, zeilden zij naar Philadelphia in de Vereenigde Staten. Slechts weinige weken konden zij hier het gastvrije onthaal van den edelen JEFFERSON, den president der Vereenigde Staten, genieten. Den 9 Julij verlieten zij Amerika en kwamen na eene voorspoedige vaart den 3 Augustus 1804 te Bordeaux aan, verrijkt met een schat van naturaliën en waarnemingen op het gebied van natuurwetenschap, geographie en statistiek, welligt grooter dan nog ooit te voren een reiziger had aangebragt.

Den 12 Augustus 1804 verkondigde de *Gazette Nationale ou le Moniteur Universel* de aankomst van HUMBOLDT en BONPLAND op Frankrijks bodem. Het berigt luidde aldus: »Bordeaux, 18 Thermidor (6 Aug.). »De Heeren HUMBOLDT en BONPLAND, wier dood de openlijke bladen vermeld hadden, zijn van Philadelphia, na eene zeer gelukkige overvaart van 29 dagen, te Bordeaux aangekomen. Sedert vijf jaren op eene reis, die zij op hunne eigene kosten ten behoeve der natuurwetenschappen ondernomen hadden, hebben zij den Orinoco, den Amazonenstroom, het koningrijk Nieuw Granada, de Andes van Quito, als ook Peru en Mexico doorvorscht. Behalve de geologische verzamelingen en herbariën, die zij reeds naar Europa gezonden hadden, brengen zij omstreeks dertig kisten met voorwerpen uit de natuur mede, die des te belangrijker zijn moeten, omdat de landen, welke de reizigers bezochten, slechts nog zeer weinig bekend zijn."

HUMBOLDT verkoos nu Parijs tot zijn verblijf. Hier toch had hij een schat van wetenschappelijke hulpmiddelen tot zijnen dienst en zag zich tevens geplaatst in een kring van vele beroemde natuuronderzoekers. Reeds bij zijne aankomst vond hij hier de beminnelijke gade van zijnen broeder WILHELM met hare kinderen. Zijn broeder zelf was destijds als gezant van het Pruissische hof te Rome.

Nu was zijn eerste werk voorloopig zijne verzamelingen en handschriften te rangschikken en met zijn vriend GAY-LUSSAC eenen scheikundigen arbeid over de verhouding van de bestanddeelen des dampkrings te verrigten. Vervolgens begaf hij zich op reis naar Italië, waar hij van Mei tot September 1805 vertoefde. Eindelijk keerde hij na eene afwezigheid van negen jaren naar Berlijn terug.

De ongelukkige toestand, waarin Duitschland en vooral zijn vaderland door de Napoleontische oorlogen verkeerde, maakte het onraadzaam om de uitgave van zijn reiswerk op Duitschen bodem te wagen. Met verlof van den koning van Pruissen vestigde hij daarom zijn verblijf te Parijs, waar hij tot 1827 meestal vertoefde. Een aanbod om de opperste leiding van het onderwijs in Pruissen op zich te nemen, werd door hem afgeslagen, omdat hij aan de vrije, onafhankelijke positie van eenen geleerde ook boven de hoogste staatsambten de voorkeur gaf. Bovendien had hij reeds het voornemen opgevat

tot eene tweede wetenschappelijke reis door Boven-Indië, het Himalaya-gebergte en Tibet. Om zich daarvoor te bereiden was hij thans bezig met onder SYLVESTRE DE SACY de Perzische taal aan te leeren. Reeds was hij door den Russischen rijkskanselier, Graaf ROMANZOW, aangezocht zich aan eene Russische expeditie, die van Siberië uit over Kaschgar en Yarkand naar het hoogland van Tibet zoude gaan, aan te sluiten; reeds had hij dit aanbod met vreugde aangenomen, toen de oorlog van 1812 dit voornemen verijdelde.

De groote staatkundige veranderingen, tusschen den eersten en tweeden vrede van Parijs, gaven HUMBOLDT gelegenheid tot herhaalde reizen naar Engeland, eerst in het gevolg van den koning van Pruissen, later met ARAGO, toen zijn broeder gezant in Londen was geworden. In 1818 begaf hij zich nogmaals over Londen naar Aken, waar de koning van Pruissen hem bij gelegenheid van het aldaar gehouden congres in zijne nabijheid wenschte te hebben. In 1822 vergezelde hij den koning op het congres te Verona, van waar hij Rome en Napels bezocht en zijne vroeger met GAY LUSSAC en LEOPOLD VON BUCH gedane opnemingen van den Vesuvius herhaalde.

Eerst in het voorjaar van 1827 verliet hij Parijs en vestigde op verlangen van den koning van Pruissen zijn verblijf te Berlijn, waar hij eindelijk het lang ontbeerde geluk genoot met zijnen broeder in ééne plaats te leven en vereenigd voor de wetenschap te kunnen arbeiden. Op eene reis naar Berlijn om eenige voorloopige schikkingen voor zijn verblijf te maken, bezocht hij GÖTHE te Weimar. Toen ECKERMAN dien zelfden dag bij GÖTHE kwam, riep deze hem in opgewekte stemming toe: »ALEXANDER VON HUMBOLDT is heden morgen bij mij geweest. Wat is dat voor een man! Ik ken hem zoo lang en toch sta ik van nieuws verbaasd over hem. Men kan zeggen, dat hij in kundigheden en levendige wetenschap zijns gelijken niet heeft; en eene veelzijdigheid, zooals ze mij nog niet is voorgekomen. Waar heen men zich ook beweegt, hij is overal te huis en stort de schatten van zijn geest over ons uit. Hij gelijkt aan eene bron met vele pijpen, waar onder men overal slechts vaten behoeft te houden en waaruit het ons altijd verkwikkelijk en onuitputtelijk tegenstroomt. Hij zal eenige dagen hier blijven, en ik gevoel reeds, dat het mij zijn zal, als hadde ik jaren doorgeleefd."

Intusschen had HUMBOLDT reeds in 1809 een aanvang gemaakt om de resultaten zijner natuur-onderzoekingen op zijne reizen in het licht te geven. Van dit kolossale reiswerk verschenen van 1808—1825 ééne grootere en ééne kleinere uitgave: de grootere uitgave in 3 banden in folio en 12 in quarto, benevens een atlas en verzameling van schilderachtige landschappen; de andere in 23 deelen in octavo. Van het eigenlijke reisverhaal, in 4 quarto banden, werd eene Hoogduitsche omwerking in 6 octavo banden te Stuttgart, 1825—1832, uitgegeven.

Welk een verbazenden omvang dit kolossale werk heeft, kan men reeds opmaken uit den langen tijd, dien de voltooijing daarvan heeft gevorderd, in weerwil van de medewerking van vele beroemde geleerden, die hem daarbij hulpvaardig bijstonden. Een exemplaar van de folio-uitgave van dit reusachtig werk, kostte reeds in het jaar 1844, toen nog verscheidene afleveringen ontbraken, welke later verschenen zijn, over de 10000 franken, derhalve tweemaal zoo veel, als het bekende werk: *Description de l'Egypte*, waartoe de Fransche regering drie millioen franken moest voorschieten. Hoe verbazend hoog de kosten van dit reiswerk moesten komen, kan men reeds daaruit opmaken, dat drukloon, papier en meer dan 1400 koperen platen in folio meer dan 840,000 franken gekost hebben. Het is dus niet te verwonderen, dat deze groote onderneming niet door het debiet, maar door aanzienlijke geldelijke opofferingen van HUMBOLDT zelven gedekt moest worden.

Behalve dit groote werk gaf hij na zijne terugkomst in Europa nog de navolgende werken uit: *Ansichten der Natur*, Stuttgart, 1808; 3 uitg. 1849, 2 dl.; *Essai sur la géographie des plantes et tableau physique des régions équinoctiales*, Paris 1805; in 't hoogduitsch, Stuttgart 1807; *De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium prolegomena*, Parisiis 1817, in 't hoogduitsch Breslau 1831; *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hemisphères*, Strasburg 1823—1826; *Essai politique sur l' île de Cuba*, Paris 1827, 2 t.

Kort nadat HUMBOLDT zich te Berlijn gevestigd had, opende hij daar, den 3 November 1827, openlijke voorlezingen over den *kosmos*

of de physische wereldbeschrijving. Zijn beroemd werk *Kosmos*, waarover wij later zullen moeten spreken, is echter niet de vrucht van deze voorlezingen. Hij hield zijne eerste voorlezingen in het auditorium van de hoogeschool. Zij maakten te Berlijn, ja in geheel Duitschland zulk een opgang, dat geleerden en vrienden der natuurwetenschappen zelfs uit verwijderde oorden de reis naar Berlijn niet ontzagen, om ten minste HUMBOLDT gezien en ééne dezer voorlezingen gehoord te hebben. Spoedig werd de aandrang van toehoorders zoo groot, dat hij gedwongen werd den eersten cyclus dezer lezingen, voor een grooter en meer gemengd gehoor ingerigt, in de groote zaal der zangakademie te herhalen. Ook deze meer populaire voorlezingen werden van de hoogst geplaatste personen en de grootste geleerden ijverig bezocht. Daar zag men elken avond den koning zelven, het koninklijke huis, de voornaamste Heeren en Dames uit de stad en daar nevens een publiek, hetwelk zijn roem in HUMBOLDT stelde. Daar stond hij dan als een onuitputtelijke bron van geestesrijkdom onder zijne Duitsche landslieden. Ieder, zelfs de onaanzienlijke en onbeschaafde, wilde den man zien, die eene nieuwe wereld aan het licht gebragt had. »ALEXANDER," zoo schreef zijn broeder WILHELM aan eenen vriend te Weenen »heeft door zijne voorlezingen eene nieuwe soort van roem verworven. Zij zijn onovertrefbaar. Hij is meer dan ooit de oude en het is, zooals het altijd was, een karaktertrek in hem, een zekeren hem eigenen inwendigen schroom aan den dag te leggen in de manier, waarop hij voor het publiek optreedt."

Met het jaar 1829 begon voor HUMBOLDT een nieuw en zeer gewigtig tijdperk zijns levens. NIKOLAAS, de keizer van Rusland, had besloten eene expeditie uit te zenden tot onderzoeking van het Noordelijk Azië, het Oeral- en Altaï-gebergte, de Chinesche grenslanden en de Kaspische zee. Reeds in 1812 was het plan van eene reis door Midden-Azië door keizer ALEXANDER opgevat, maar door den oorlog verhinderd. Thans werd het uitgevoerd en HUMBOLDT sloot zich met vreugde aan deze onderneming aan. Hij was daarbij van twee zijner beroemde vrienden, EHRENBERG en GUSTAAF ROSE, vergezeld.

De reis ging over Moskau, Kasan, de ruïnen van het oude Bulghari naar Jekatherinenburg, de goudwinning aan den Oeral en de platina-

wasscherijen van Nishnei-Tagilsk, over Bogoslowsk, Werchoturje en Tobolsk naar den Altaï; van daar naar de Chinesche militaire posten van Khonimailakhu in de nabijheid van het Dzaysan-meer. Van de met eeuwige sneeuw bedekte Altaï-bergen wendden de reizigers zich weder naar het westen om den zuidelijken Oeral te bereiken. Van eene afdeeling wel gewapende kozakken begeleid, trokken zij door de groote steppe van Ischem over Petropawlowsk, de vesting Omsk, Minsk, het zoutmeer Ilmen naar Slatust, Orenburg en de groote steenzoutbeddingen van Ilezk in de Kirgisensteppe der kleine horde. Om Astrakhan en de Kaspische zee te bereiken, moest men wegens de overstroomingen den weg over Oeralsk, den hoofdzetel der Oeralische kozakken, Saratow, het Elton-meer, Dubowka, Tsaritsyn en de Hernhutterkolonie Sarepta in de steppe der Kalmukken nemen. Na een belangrijk bezoek bij den vorst der Kalmukken werd de terugreis over Woronesk, Tula en Moskau genomen. De reis had meer dan negen maanden geduurd, en zich over eene lijn van 2320 geographische mijlen uitgestrekt. HUMBOLDT heeft de resultaten van deze reis beschreven in zijn: *Asie centrale, recherches sur les chaines de montagnes et la climatologie comparée*, 3 dl. 1843.

De groote omwentelingen van het jaar 1830 gaven aan HUMBOLDTS werkzaamheden eene meer politieke rigting, die hem echter niet verhinderde met zijne wetenschappelijke navorschingen ijverig voort te gaan. De oude tak van het Bourbonsche vorstenhuis werd van den troon geworpen en LODEWIJK PHILIP, het hoofd der Orleansche vorstenfamilie, daarop geplaatst. HUMBOLDT werd door koning FREDERIK WILLEM III naar Parijs afgevaardigd om het nieuwe bewind te erkennen en van daar politieke berigten naar zijn hof over te zenden. Vijf malen in de volgende twaalf jaren werd zulk een last hem opgedragen, en bij elke zending was hij gehouden vier of vijf maanden zijn verblijf in Parijs te nemen. Dat hij echter niet in gebreke bleef ook in dien tijd van diplomatieke werkzaamheden zijne vrije uren aan wetenschappelijken arbeid te wijden, bleek uit het werk, hetwelk in dien tijd door hem in het licht werd gegeven: *Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent et des progrès de l'astronomie nautique aux quinzième et seizième siècles*, Paris 5 t. 1835—1838,

in 't hoogduitsch door IDELER vertaald, 5 t. Berlijn 1836—1839.

In het jaar 1835 trof hem een gevoelige slag. Zijn broeder WILHELM werd van zijne zijde weggenomen. Welk eene vreugde was het hem niet geweest, zijnen WILHELM in zijne nabijheid te hebben! Ofschoon ieder van hen zijne eigene baan bewandelde en zijn eigen vak beoefende, gingen toch hunne studiën hand aan hand. Terwijl WILHELM zich in de wetten van het historisch geestesleven der menschheid en in de overblijfsels van lang verstorvene volken en talen verdiepte, trachtte ALEXANDER de geheele physieke wereld in hare eenheid en zamenhang te omvatten. Maar op hoe vele punten van het rijke gebied des levens moesten deze twee groote broeders niet met elkander in aanraking komen!

WILHELM had op de vastheid van ALEXANDERS gestel de hoop gebouwd, dat deze hem overleven en zijne letterkundige nalatenschap aanvaarden en bezorgen zoude. Hij leefde na den dood zijner vrouw op het slot Tegel in gezelschap van zijne dochters. Eene toenemende zenuwzwakte deed vermoeden, dat zijn leven ten einde spoedde. Gedurende zijne laatste ziekte bezocht ALEXANDER hem dagelijks. »Ik verliet hem gister avond om elf uur" schreef hij aan zijn vriend BARNHAGEN VON ENSE »en ga er nu weder heen. — De dag van gister was minder onrustig. Een half soporeuse toestand, veel, niet zeer rustige slaap — en bij elk ontwaken woorden van liefde, van troost — altijd nog de klaarheid van den grooten geest, die alles bevat, onderscheidt en zijn eigen toestand navorscht. De stem was zeer zwak, ruw en kinderlijk fijn; daarom zet men hem nog bloedzuigers aan de keel. Volkomen bij zijn verstand! — »Denkt zeer dikwijls aan mij" zeide hij eergister, »maar met blijmoedigheid. Ik was zeer gelukkig. Ook heden was een schoone dag voor mij, want de liefde is het hoogste. Spoedig zal ik bij moeder zijn — inzigt hebben in eene hoogere wereldorde." — Mij blijft geen zweem van hoop over. Ik dacht niet, dat mijne oude oogen zooveel tranen hadden. Het duurt nu acht dagen." — Den 8 April 1835 ontsliep WILHELM in de armen van zijn broeder.

De belangrijke levensloop van HUMBOLDT had hem in betrekking gebragt met de meest beroemde geleerden, inzonderheid natuuron-

zoekers uit alle deelen der aarde. Vooral in den avond van zijn leven legde hij eene werkzaamheid in het brieven schrijven aan den dag, die, als men zijne hooge jaren en zijnen veelzijdigen arbeid in aanmerking neemt, bewonderenswaardig is. Met Duitschers, Engelschen, Franschen, Amerikanen onderhield hij eene uitgebreide briefwisseling, meestal over wetenschappelijke onderwerpen — en hij schreef al zijne brieven met eigen hand.

Bij de meeste belangrijke ondernemingen, tot uitbreiding van de natuurwetenschap, vooral bij ontdekkingstogten werd zijn oordeel gevraagd — en nooit teruggehouden. Wij maken hier bij voorkeur melding van de reis rondom de wereld door het Oostenrijksche fregat *Novara.* De voornaamste geoloog van Weenen, Dr. HOCHSTETTER, had zich in Januarij 1857 naar Berlijn begeven, om daar over den voorgenomen togt het oordeel van vele geleerden, maar vooral dat van HUMBOLDT in te nemen. De grijsaard ging met den jongen natuuronderzoeker de geheele reisroute door en maakte hem overal op gewigtige en belangrijke zaken opmerkzaam. »De zeldzaamste namen van vulkanen in alle streken der aarde zijn hem zoo eigen," verhaalt HOCHSTETTER vol verwondering, »alsof hij zijn gansche leven zich daarmede alleen had bezig gehouden." Korten tijd daarna zond HUMBOLDT éene door hem gestelde instructie voor dezen togt, acht folio bladzijden groot, naar Weenen. Hij besluit ze met de betuiging, dat hij niet meer onder de levenden zijn zal, als de *Novara* op zijne terugkomst van zijne reis rondom de wereld op de reede van Triëst het anker zal uitwerpen, en dat hij zich reeds vooruit beklaagt, de ongetwijfeld rijke vruchten van dien togt niet meer te kunnen aanschouwen.

Met BONPLAND, zijnen vriend en reisgenoot van vroegere jaren, onderhield hij, voor zoo veel de verre afstand van verblijfplaats dit toeliet, de meest hartelijke vriendschapsbetrekking. Na hunne terugkomst in Frankrijk was BONPLAND aangesteld tot opperbestuurder van de tuinen van Malmaison, het buitengoed van de keizerin JOSEPHINE, waar zich eene prachtige verzameling van buitenlandsche gewassen bevond. Maar na den val van NAPOLEON beviel het hem in Frankrijk niet meer. Hij ging in 1818 als professor in de Natuurlijke geschiedenis naar Buenos-Ayres. Men hoorde toen in langen tijd niets van

hem. Hij was in 1820 naar het binnenland van Paraguay vertrokken, waar hij theeplantaadjes aangelegd en eene kolonie van Indianen gesticht had. Hier werd hij door den Dictator van Paraguay, DE FRANCIA, in 1821 gevangen genomen, die zijne theeplantaadjes al lang met afgunst had beschouwd. DE FRANCIA zond hem als geneesheer van het garnizoen in eene vesting, waar hij zijne plantkundige nasporingen kon voortzetten. Zoodra HUMBOLDT het berigt van deze gewelddadigheid, aan zijnen vriend gepleegd, vernam, wendde hij, ondersteund door CANNING en den Engelschen zaakgelastigde te Buenos-Ayres, pogingen aan om voor zijnen vriend de vrijheid te verkrijgen. Maar deze pogingen hadden in Paraguay geen gunstig gevolg. Eerst in 1829 vernam men, dat BONPLAND weder in vrijheid gesteld en naar Buenos-Ayres teruggekeerd was. Later vestigde hij zich met zijn gezin te San Borja, een klein vlek van den staat Paraguay. Terug getrokken van de wereld, hield hij zich geheel met botanische onderzoekingen bezig. HUMBOLDT onderhield echter de briefwisseling met hem. In eenen brief van 25 Deccember 1853 schrijft BONPLAND aan zijnen vriend: »Hoe zal ik u de vreugde schilderen, die mij na zoo langdurig gemis uw lieve, hartelijke brief verschaft heeft. Het is zeer smartelijk, wanneer men zoo vele jaren te zamen geleefd en te zamen gearbeid heeft, elkander nog niet eenmaal te kunnen zien. Hoe levendig zouden wij ons de eerste indrukken bij onze aankomst in de keerkringslanden, de omstreek van Cumana, de Guayqueri-Indianen, den nacht op den Cocollar, de marschen in de wouden van Caripe, ons met veel vreugde vermengd lijden aan de oevers van den Orinoco en Rio Negro en Cassiquiare herinneren! Mij is dat alles nog zoo frisch in het geheugen, dat ik daaruit de geheele reis eenvoudig, maar naauwkeurig zou kunnen opschrijven. En toch heb ik den 29sten Augustus 1851 mijnen 81sten verjaardag gevierd."

BONPLAND hoopte zijne verzamelingen en aanteekeningen in orde te brengen en zelf naar Parijs te vervoeren, dan nog eenmaal zijnen dierbaren vriend in de armen te sluiten, zich met den stand der wetenschap in Europa bekend te maken, een nieuwen voorraad boeken aan te koopen en eindelijk naar de bekoorlijke oevers van den Uruguay terug te keeren, ten einde daar van den tooverglans eener prachtige

natuur omgeven, zijn einde rustig af te wachten. Maar die wensch, zeker te ver vooruitziend voor een meer dan tachtigjarigen grijsaard, zou niet vervuld worden. Den 9 Augustus 1858 gaf HUMBOLDT in de *Allgemeine Zeitung* het volgende berigt van zijn overlijden: »Door de veeljarige vriendschap, welke mij sir WOODBONE PARISH bewijst, is mij het bedroevend berigt van den dood van mijnen dierbaren Amerikaanschen reisgenoot heden geworden. AIMÉ BONPLAND is in de provincie Corrientes den 4 Mei, volgens opgave der dagbladen van Buenos-Ayres, overleden. De inwoners van die plaats en de Britsche Community van Buenos-Ayres kondigen aan, dat zij den talentvollen, werkzamen en koenen natuuronderzoeker een gedenkteeken willen oprigten."

De derde Augustus van het jaar 1844 was voor VON HUMBOLDT een heerlijke feestdag. Het was toen juist veertig jaren geleden, dat hij na zijne reis in Amerika weder den bodem van Europa betrad. De akademie van wetenschappen te Berlijn besloot op dezen dag, aan welken zoo vele belangrijke herinneringen verbonden waren, tot eer van HUMBOLDT een herinneringsfeest te vieren. De woorden van dank, die de destijds nog krachtvolle grijsaard tot zijne akademische ambtgenooten rigtte, verdienen hier wel vermeld te worden. »De vriendschap," zeide hij, »heeft een geheugen voor tijdvakken, die ons zelven, op den laten avond van ons leven, als in een verren nevel gehuld schijnen. De vriendschap heeft ook hare mythen, die zij naar den geest weet te verstaan en aan welke zij onvoorzigtig en vol liefde haar geloof schenkt. Zij ziet pogingen aan voor daden, ruwe ontwerpen voor voltooijing; zij schrijft aan den enkele toe, wat aan het geheel toebehoort, en aan den magtigen tijd, die den enkele heeft voortgebragt, wat aan de meer begaafde medestrijders behoort, die, even als gij, mijne dierbare ambtgenooten en vrienden! in zoo vele rigtingen aan den onderzoeker de baan hebben voorgeteekend. Het gevoel van zulk eene gemeenschap van de goederen des verstands doordringt ons met levenwekkende kracht. Het knoopt al vaster en vaster de banden, welke in het levenstijdvak der hope aan het universiteitsleven, later aan de akademiën, die ernstige, vrije instellingen, eene zoo eigenaardige aantrekkelijkheid verleenen. De dag, op welken ik

een onverwacht teeken van aandenken en liefdevolle gezindheid van u ontvang, hernieuwt in mij een vrolijk bewustzijn, eene oude overtuiging. Daar, waar de bron der kennis helder vloeit, worden ook de uitingen des gevoels eene behoefte voor ons geestelijk bestaan. Door de stille magt dezer overtuiging gedreven, bied ik u aan, wat op alle trappen van het leven en deszelfs veelvuldige teleurstellingen in den mensch het menschelijkste is, de uitdrukking van diep gevoelden dank."

Eindelijk was de tijd gekomen, waarin HUMBOLDT zijn lang gevoed plan volvoeren en de resultaten van zijn lang voortgezet onderzoek in één groot tafereel aan het publiek kon voorstellen. In het jaar 1845 verscheen het eerste deel van den *Kosmos*. In de voorrede van dat werk laat hij zich over het doel en plan van deze groote onderneming aldus uit: »Ik geef op den laten avond van een zeer bewogen leven aan het Duitsche publiek een werk over, welks beeld in onbepaalde omtrekken mij bijna eene halve eeuw lang voor den geest zweefde. Onder velerlei gemoedsstemmingen heb ik dit werk voor onuitvoerbaar gehouden, en ben, nadat ik het had opgegeven, welligt onvoorzigtig tot hetzelve teruggekeerd. Ik wijd het mijnen tijdgenooten met de beschroomdheid, die een regtvaardig wantrouwen op mijne krachten mij moet ingeven. Ik tracht te vergeten, dat lang verwachte schriften gewoonlijk minder verschooning te verwachten hebben.

»Bij vrije voordragt heb ik in Frankrijk en Duitschland niets van mijne voorlezingen schriftelijk opgeteekend. Ook de kopiën, die door de vlijt van opmerkzame toehoorders ontstaan zijn, bleven mij onbekend en werden daarom ook bij het nu verschijnende werk in het geheel niet gebruikt. Met uitzondering van eenige bladzijden van het eerste deel, is alles door mij in de jaren 1843—1844 voor het eerst ter neer geschreven. Waar de tegenwoordige toestand van waarneming en van de meeningen daarover geschilderd moet worden, wint, geloof ik, deze schildering aan eenheid, frischheid en innerlijk leven, als zij aan een bepaald tijdstip is vast geknoopt. De voorlezingen en de Kosmos hebben dus niets met elkander gemeen, dan eenigermate de opvolging der onderwerpen, die daarin worden behandeld."

Het is bekend met welk een enthusiasmus dit bewonderenswaardig werk in Duitschland is ontvangen. Spoedig werd het, ten deele onder HUMBOLDT's eigene medewerking, bijna in alle talen van Europa overgezet. Één van de meest geachte Engelsche bladen sprak er het volgende oordeel over uit: »Wanneer in dit oogenblik de republiek der geleerden haren staatsvorm veranderen en een souverein moest kiezen, zoo zouden aan dezen buitengewonen man de schepter en de kroon des verstands toekomen. Als men sedert eene halve eeuw de opmerkzaamheid van Europa op zich heeft gevestigd; als men met zooveel moeite en geluk de grondigste onderzoekingen heeft voortgezet, zoodat men de grenzen van het menschelijke weten over eene belangrijke ruimte vermogt uit te breiden; als men de waarheid onder alle hemelstreken opgezocht, als men de natuur zelve met alle krachten bekampt heeft, om eenige van hare geheimen uit te vorschen, dan heeft men het buitengewone regt verkregen, om bij zijn leven zoo behandeld te worden, als of reeds de dagen der eeuwige rust waren gekomen. De loopbaan van HUMBOLDT, die thans zes en zeventig jaar oud is, is ongetwijfeld voleindigd; de Kosmos is in zekeren zin zijn wetenschappelijk testament. De nakomelingschap is reeds voor hem begonnen."

Sedert dit werk van HUMBOLDT verschenen was, werd hij de man, op wien aller oogen waren gevestigd. Behalve de eerbewijzen, die hem te Parijs en te Berlijn van alle zijden betoond werden, zochten vreemdelingen uit alle oorden der wereld hem op. Hij werd in eene eindelooze briefwisseling naar alle zijden heen gewikkeld, zoodat het inderdaad verbazing wekt, hoe hij bij de buitengewone belemmeringen, die zijn verkregen roem hem veroorzaakte, nog tijd kon vinden, eene onderneming met grondigheid en smaak ten einde te brengen, tot welker uitvoering men anders stille afzondering volstrekt noodig zoude rekenen.

Willen wij een blik slaan in het gewone leven van den wereldberoemden grijsaard, wij kunnen dit niet beter doen, dan door het een en ander over te nemen uit een berigt, dat de Noord-Amerikaansche reiziger BAYARD TAYLOR, aangaande zijn bezoek bij HUMBOLDT in den herfst van 1856, in één der New-Yorker dagbladen plaatste:

»Ik ging naar Berlijn," zegt hij, »niet om daar museums en galerijen,

de schoone Lindenstraat, de opera's en schouwburgen te zien, noch om mij in het vrolijke leven op zijne straten en in zijne salons te vermaken, maar om den grootsten thans levenden man der wereld te spreken: — ALEXANDER VON HUMBOLDT."

»Daar hij ten gevolge zijner hooge jaren en algemeenen roem thans als de gekroonde koning in de wereld der wetenschappen wordt geëerd, hebben zijne vrienden zich genoodzaakt gezien hem tegen de vermoeijende huldigingen der duizendtallen zijner onderdanen te beschermen, en, tot zijn eigen welzijn, den weg om audientie bij hem te verkrijgen, moeijelijk te maken. Men kan zeggen, dat hij, een vriend en vertrouweling van den koning, even als deze zijn eigen hof houdt, echter met het privilegie om, zoo dikwijls het hem gelieft, de formaliteiten op te heffen, welke de noodzakelijkheid alleen noodwendig gemaakt heeft."

Toen TAYLOR toegang verkregen had, verscheen hij juist op het bepaalde uur aan het huis van HUMBOLDT. Zijn bediende SEIFFERT liet hem binnen.

»Hij bragt mij in eene kamer, vol opgezette vogels en andere voorwerpen uit de natuurlijke geschiedenis; vandaar in eene groote bibliotheek, die kennelijk de geschenken van schrijvers, kunstenaars en mannen der wetenschap bevatte. Ik ging tusschen twee lange met groote folianten bedekte tafels naar de naastbij zijnde deur, die naar het studeervertrek leidde.... Daar bevonden zich de eenvoudige tafel, de schrijflessenaar met papieren en manuscripten bedekt, de kleine groene sopha, en kaarten en platen aan de zandkleurige wanden.... HUMBOLDT kwam mij met eene vriendelijkheid en hartelijkheid te gemoet, welke mij terstond de nabijheid van eenen vriend deed gevoelen, reikte mij zijne hand en vroeg, of wij Engelsch of Duitsch zouden spreken."

» »Uw brief was die van een Duitscher," zeide hij, »en gij moet zekerlijk de taal gemakkelijk spreken; doch ik ben ook bij voortduring aan het Engelsch gewoon." Ik moest op het éene einde van de groene sopha plaats nemen, terwijl hij aanmerkte, dat hij zelf zelden daar op zat. Toen plaatste hij er een eenvoudigen matten stoel nevens en zette zich daarop neder, terwijl hij mij verzocht een weinig luider

dan gewoon te spreken, daar zijn gehoor niet meer zoo goed was als voorheen."

»Terwijl ik den majestueusen ouden man aanzag, kwamen mij de woorden van TENNYSON over WASHINGTON in het geheugen: »o good gray head, which all men know," (o edele grijsaard, dien iedereen kent). De eerste indruk, dien HUMBOLDT's gelaatstrekken maakten, is die van eene groote en warme menschelijkheid. Zijn massief voorhoofd, beladen met de opgetaste wetenschap van bijna ééne eeuw, steekt vooruit en overschaduwt, als eene rijpe korenaar, zijne borst; doch als men daaronder ziet, treft men een paar klare, blaauwe oogen aan, met de rust en helderheid van een kind. Uit deze oogen spreekt die waarheidsliefde des mans, die onsterfelijke jeugd des harten, die de sneeuw van zevenentachtig winters zoo wel doen passen voor zijn hoofd! Men krijgt bij den eersten blik vertrouwen en men gevoelt, dat hij ook ons vertrouwen schenken zal, als wij het waardig zijn. Ik was hem genaderd met een natuurlijk gevoel van eerbied, maar binnen vijf minuten gevoelde ik, dat ik hem lief had en evenzoo openhartig met hem spreken kon, als met eenen vriend van mijne eigene jaren. Zijn neus, mond en kin bezitten het zware teutonische karakter, welks reine type steeds eene vrolijke eenvoudigheid en regtschapenheid vertoont."

»Ik was verrast door de lijdende uitdrukking van zijn gelaat. Ik wist wel, dat hij gedurende het laatste jaar dikwijls ongesteld was, en men had mij gezegd, dat de kenteekenen van zijne hooge jaren zich begonnen te vertoonen; echter zou ik hem niet meer dan vijfenzeventig gegeven hebben. Hij heeft weinige en kleine rimpels, en zijne huid is week en zacht, zooals men het zelden bij bejaarde lieden aantreft. Zijn haar, hoewel sneeuwwit, is nog rijk, zijn gang langzaam, maar vast, en zijn voorkomen druk en vol beweging. Hij slaapt slechts vier uren van de vierentwintig, leest en schrijft zijne dagelijksche briefwisseling en laat zich niet de geringste omstandigheid van eenig belang uit een deel der wereld ontsnappen. Ik kon niet bemerken, dat zijn geheugen, de geesteskracht, die het eerst begint te verminderen, iets geleden had. Hij spreekt snel, met het grootste gemak, zonder ooit om een woord in het Duitsch of Engelsch verlegen te

zijn en scheen het inderdaad niet te bemerken, als hij in den loop van het gesprek vijf of zes maal van taal verwisselde. Hij bleef niet langer dan tien minuten op zijn stoel zitten, maar stond dikwijls op en wandelde door de kamer heen en weder, terwijl hij nu en dan eene afbeelding vertoonde, of een boek opende om zijne gezegden te verklaren."

Nadat TAYLOR eenigen tijd met HUMBOLDT over zijne voorgenomen reis naar Lapland en door Midden-Azië gesproken had, was eindelijk de tijd, voor zijn bezoek toegestaan, verstreken.

»SEIFFERT verscheen eindelijk en zeide tot hem op een toon, even vertrouwelijk als eerbiedig: »het is tijd!" en ik nam afscheid.

»»Gij hebt veel gereisd en vele ruïnen gezien," zeide HUMBOLDT, terwijl hij mij de hand reikte; »thans hebt gij er ééne meer gezien." — »Geene ruïne," was onwillekeurig mijn antwoord »maar eene pyramide." Ik drukte de hand, welke die van FREDERIK DEN GROOTE, van FORSTER, den reisgenoot van COOK, van KLOPSTOCK en SCHILLER, van PITT, NAPOLEON en JOSEPHINE, van de maarschalken van het keizerrijk, van JEFFERSON, HAMILTON, WIELAND, HERDER, GÖTHE, CUVIER, LA PLACE, GAY-LUSSAC, BEETHOVEN, WALTER SCOTT, in één woord, van alle groote mannen, die Europa in drie vierde gedeelten van eene eeuw voortgebragt heeft, gedrukt had. Ik zag in dat oog, hetwelk niet alleen de tegenwoordige geschiedenis der wereld in hare afwisselende tooneelen had zien voorbij gaan, totdat de handelende personen de eene na den andere verdwenen, om niet weder te keeren, maar hetwelk ook de katarakten van Atures en de wouden van Cassiquiare, den Chimborasso, den Amazon en Papocatapetl, de Altaï-Alpen van Siberië, de Tataren-Steppen en de Kaspische zee beschouwd had. Zulk een schitterende rijkdom van ervaringen is eene waardige belooning voor een leven, zoo vol van edelmoedige zelfopoffering voor de wetenschap. Ik heb nooit zulk een verheven voorbeeld gezien van hoogen ouderdom, gekroond met onvergankelijke gevolgen, vol van de rijkste wetenschap, verlevendigd en verwarmd door de edelste eigenschappen des harten. Eene ruïne, voorwaar! — Neen, een menschelijke tempel, voleindigd als het Parthenon!"

Zijn vriend FREIESLEBEN, met wien hij reeds in zijne jongelingsja-

ren vertrouwelijk had omgegaan, gaf later van zijn karakter deze getuigenis: »De in het oog vallende trekken van zijn beminnenswaardig karakter waren eene bijna onbegrensde goedheid, eene welwillende en weldadig voorkomende, onbaatzuchtige geneigdheid om iedereen genoegen te doen, een warm gevoel voor vriendschap en natuur, zonder eenige aanmatiging, eene eenvoudigheid en openheid in zijn geheele wezen, eene altijd levendige en onderhoudende gave van mededeeling, een vrolijke, humoristische, soms wel eens wat schalkachachtige luim! — de trekken, die hem in latere jaren van dienst waren om wilde en ruwe menschen, onder welke hij lang verkeerde, tam te maken en hunne toegenegenheid te winnen, maar om in de beschaafde wereld overal bewondering en deelneming te wekken, — deze trekken verwierven hem reeds gedurende zijne studiejaren te Freiberg de algemeene liefde en toegenegenheid. Slechts tegen ruwheid, onregtvaardigheid en hardheid kon hij vertoornd en heftig, tegen sentimentaliteit en gemaaktheid kon hij bitter, tegen slapheid (*Breiïgkeit des Gemüths* zooals hij het noemde) en tegen pedanterie kon hij ongeduldig worden.

Hoewel HUMBOLDT reeds den hoogen ouderdom van zesenzeventig jaren bereikt had, toen het eerste deel van den *Kosmos* in het licht verscheen, had hij nog het geluk dit werk bijna te kunnen voltooijen. Want van het laatste deel, hetwelk nog verwacht wordt, moet het grootste gedeelte reeds bewerkt en althans al de stof verzameld zijn. Maar behalve de bewerking van den Kosmos, was hij nog met anderen arbeid bezig. Zoo bezorgde hij onder anderen de uitgave van de »*Sämmtlichen Werke*" van zijnen broeder WILHELM, te Berlijn van 1841—52 in zeven deelen uitgegeven. Hij was verder lid van de akademische kommissie, welke de uitgave van de werken van FREDERIK DEN GROOTE bestuurde. Bovendien verschenen van hem nog eenige akademische verhandelingen in het licht. Voegen wij daarbij zijne bemoeijingen in elk vak van de wetenschap der natuur, zijne veelvuldige betrekkingen met geleerde natuuronderzoekers uit alle landen, zijne onbegrijpelijk uitgestrekte briefwisseling, dan zullen wij ons kunnen overtuigen, dat zijn hooge ouderdom voor hem geen rusttijd was.

De laatste mededeeling, die door hem openbaar is gemaakt, is een smeekschrift om den grijsaard eenigermate te sparen. Zij is van den 15 Maart 1859 en luidt aldus: »Lijdende onder den druk van eene nog altijd toenemende korrespondentie, gemiddeld jaarlijks ongeveer tusschen de 1600 en 2000 nummers, (brieven, drukwerken over mij geheel vreemde onderwerpen, manuscripten, welker beoordeeling gevraagd wordt, landverhuizings- en kolonisatie-ontwerpen, toezending van modellen, machines en naturaliën, vragen over luchtscheepvaart, vermeerdering van autographische verzamelingen, aanbiedingen om mij te huis te verplegen, te verstrooijen, te vervrolijken enz.) beproef ik nog eens weder, de personen, die mij hunne welwillendheid bewijzen, openlijk te verzoeken het daar heen te leiden, dat men zich minder met mijnen persoon in beide vastlanden bemoeije en van mijn huis niet als een adreskantoor gebruik make, opdat bij mijne bovendien afnemende physieke en geestelijke krachten mij eenige rust en ledige tijd tot eigenen arbeid overblijve. Moge deze smeekbede om hulp, tot welke ik ongaarne en laat besloten heb, niet liefdeloos misverstaan worden!"

Van dien tijd af gaven de dagbladen van de hoofdstad slechts berigten *over* hem. Hij naderde zijn einde. Reeds sedert eenigen tijd had hij een voorgevoel van zijnen dood. Toen de prins-regent vier weken voor zijn dood hem zeide: »over die zaak spreken wij later" — was zijn antwoord: »Zijn Hoogheid! met vier weken leef ik niet meer." Den laatsten dag sprak hij niet meer; zijn kinderlijk oog zag slechts van tijd tot tijd, alsof hij iets zocht, de kamer rond. Zijn geest was klaar en frisch tot aan zijn laatste oogenblik, maar zijne ligchaamskrachten namen van uur tot uur zigtbaar af, totdat hij den 6 Mei des namiddags omstreeks half drie uur zijn laatsten adem uitblies. Zooals hij er in zijn leven uitgezien had, zag hij er ook uit in zijnen dood, slechts nog zachter, nog meer verheerlijkt. Die geel-roodachtige gelaatskleur, die hem bij zijn leven eigen was, gebruind door de zon van alle luchtstreken, had het lijk niet verlaten; maar het oog sprak niet meer en de mond was ingevallen.

Den 10 Mei werd zijn stoffelijk overschot met eene waarlijk vorstelijke staatsie in de domkerk te Berlijn bijgezet en den volgenden

nacht naar Tegel vervoerd, om daar in het park ter ruste gelegd te worden. Daar, waar op eene zwarte granietzuil het door THORWALDSEN's meesterhand uit wit marmer gebeitelde beeld der »*hoop*" staat, rust hij aan de zijde van zijnen broeder en diens gade. Die rustplaats zal zeker nog lang de plek zijn, waarheen men ter bedevaart zal gaan om met eerbied en bewondering te gedenken aan één der sieraden van ons geslacht.

Het is voorwaar een verheven schouwspel het leven van eenen waarlijk grooten man over zulk eene aanzienlijke tijdruimte te kunnen volgen. Menigeen, in wien zich de heerlijkste talenten vertoonden, werd midden uit zijne loopbaan weggerukt, eer zij nog tot volkomene ontwikkeling waren gekomen, — aan een schoonen, veel belovenden boom gelijk, die wordt omgehouwen, als hij pas begonnen is vruchten te dragen. Zoo was het met HUMBOLDT niet. Was hij van nature begaafd met den heerlijksten aanleg en de uitstekendste talenten, de plaats, die hij in de maatschappij bekleedde, de gunstige omstandigheden, onder welke hij verkeerde, zijn rijkdom en stand, die hem met de grootste mannen van zijn tijd in aanraking bragten, — alles werkte mede om wat de natuur hem had geschonken tot volledige ontwikkeling te brengen. De hooge ouderdom, dien hij bereikte, zonder dat de krachten van ligchaam en geest daardoor gebroken werden, stelde hem in staat de rijkste vruchten van zijnen arbeid in te oogsten. Zoo kon hij het zeldzame voorbeeld geven van eene voltooijing van geestesontwikkeling, van een omvang van wetenschap, van eenen rijkdom van ervaringen, die hem de bewondering zijner tijdgenooten en eenen onsterfelijken naam bij het nageslacht heeft verworven [1].

---

[1]) Met opzigt tot de bijzonderheden van HUMBOLDT's leven, hebben wij onder anderen veel dienst gehad van een onlangs in het licht verschenen werkje van Dr. W. F. A. ZIMMERMANN, *das Humboldts Buch.*

DE MOL EN ZIJN ONDERAARDSCH HUIS.

Er zijn eene menigte soorten van dieren, die een groot gedeelte van hun leven in de aarde doorbrengen, en beneden hare oppervlakte wroeten en graven en gangen boren. Wij behoeven onze lezers hier niet te herinneren aan het konijn in onze duinen, aan de veldmuis in onze graanvelden, aan den mol in onze tuinen en weiden. Wie kent niet den mol en wie zag wel niet dikwijls die aardhoopen, uit losse modder of zand bestaande, die welbekende molshoopen? Wie is wel niet eens bijna gestruikeld, als hij in gedachten verzonken door de slingerpaden van een boschje wandelde, en zijn voet in eens als verzonk in de loopgraaf van eenen mol, die dwars over zijn pad heen liep? En toch twijfelen wij niet, of er zijn velen onder onze lezers, wier kennis aan den mol en zijne onderaardsche mijngangen zich tot dat weinige bepaalt, en die misschien niet ongaarne iets meer weten willen van een onaanzienlijk diertje, dat niet minder merkwaardig is dan vele andere schepselen, die uitblinken door schoonheid of kracht of kunstvaardigheid of instinct.

Eene uitvoerige beschrijving van den mol te geven is hier geenszins ons doel: in werken, daarover in het bijzonder handelende, moge men nazien, hoeveel tanden hij in de kaken, en hoeveel teenen hij aan de voeten heeft enz. Onze gewone mol, *Talpa europaea L.*, wordt door velen voor blind gehouden; iets wat door de natuuronderzoekers reeds lang voor eene dwaling verklaard is, maar desniettemin onder het volk nog altijd door velen geloofd wordt. Zijne oogen zijn zonder groote moeite te zien; de oogleden zijn verdikte huidranden, die rondom met fijne, vrij stijve haartjes bezet zijn. En wil men zijne oogen duidelijk zien, zoo behoeft men slechts eenen mol in het water te werpen of op eene andere wijze tot zwemmen te noodzaken, om te zien, hoe zijne ooghaartjes zich als stralen rondom een middenpunt oprigten, hoe zijn oog glansrijk en schitterend te voorschijn komt en hoe hij dadelijk naar den oever zwemt, dien hij door middel van zijn gezigt gewaar wordt. De gewone kleur van den mol, zwartachtig van boven en eenigzins leikleurig van onderen, is niet bij alle mollen volkomen dezelfde: men vindt wel eens witten of wit- en zwartbonten, bruinachtigen enz.

Hoewel de mol meer dan 1000 jaren lang bekend is, heeft men toch eerst sedert ruim 30 jaren geleden gezien, dat er in het zuiden van Europa eene afwijkende soort leeft, de zoogenaamde blinde mol, *Talpa caeca*, die echter ook niet blind is, maar slechts zeer kleine, niet voor verwijding vatbare gaatjes heeft in de dunne huid, die zijne oogen bedekt. Ook in het oosten van Azië leven, volgens BLASIUS, twee andere soorten, de *Talpa wogura* in Japan, en de *Talpa micrura* in Nepal. De gewone mol leeft in het midden en het noorden van Europa, zelfs in Siberië tot aan de oevers van de Lena. In Schotland vindt men den mol slechts in het zuidelijke gedeelte, maar in Ierland, op de Orkneys en op Shetland heeft men nog geen mol aangetroffen. In Zweden leeft hij zelfs tot aan het Dovregebergte, en in Rusland tot aan de oevers van de Dwina. De zuidelijke grens van den mol in Europa is de Alpenketen.

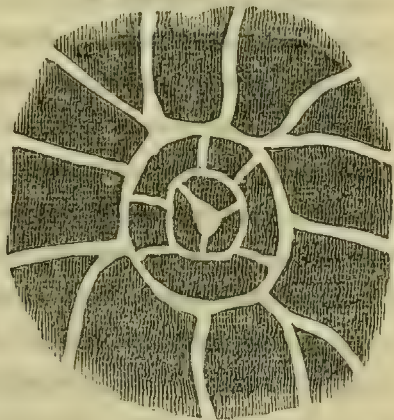
De mol houdt zich bij voorkeur op in vette, losse aarde; in een bodem, die vochtig genoeg is om hem genoegzamen voorraad van zijn voornaamste voedsel, regenwormen, te verschaffen, en die toch niet te veel water bevat om hem in gevaar te brengen van in zijn hol of in zijne loopgraven te verdrinken, of hem hinderlijk te zijn in zijnen onderaardschen arbeid. Vóór dat het winter wordt, of wel als zijne jagtvelden overstroomd worden, verlaat hij niet zelden zijne woonplaats, om die onder gunstiger omstandigheden weder op te zoeken.

Van al onze inlandsche dieren, die in de aarde wonen, maakt de mol zekerlijk de kunstigste en meest zamengestelde gangen, en die kunstige loopgraven moet hij niet slechts aanleggen om in staat te zijn van voldoening te verschaffen aan zijn onverzadelijken eetlust, maar ook om veilig te zijn voor gevaren van allerlei aard, die hem bedreigen. Het kunstigste van al zijne werken is evenwel dat gedeelte wat zijn leger of zijn hol genoemd mag worden. Wij willen trachten dat leger en die gangen wat nader te beschrijven.

Meestal is de plaats, waar het leger is, van buiten moeijelijk te herkennen, het is gewoonlijk onder boomwortelen, onder een muur enz. aangelegd. Veeltijds is het vrij ver van zijn gewoon jagtveld verwijderd, en altijd is het met dat jagtveld verbonden door een vrij langen, gewoonlijk regt loopenden loopgang. Als de eigenlijke woning

zich niet onder eenen boom enz. bevindt, dan is de aarde te dier plaatse veelal een weinig, als een heuveltje, opgedreven. Van binnen bestaat zij uit eene ronde, ongeveer drie duim wijde kamer, welke het middenpunt van het geheele gebouw uitmaakt. Vervolgens vindt men twee geheel rondloopende, ringvormige gangen, die echter niet beiden even groot zijn. De kleinste ringvormige gang ligt een weinig hooger dan de kamer, en staat met deze in verband door drie schuins naar boven loopende gangen. De grootste ringvormige gang ligt in het zelfde vlak als de kamer en dus lager dan de kleine, en omgeeft de kamer rondom op eenen afstand van zes tot tien duim. Uit den kleinen gang nu loopen, altijd afwisselend met de drie vroeger vermelde, schuins naar boven loopende gangen, vijf of zes gangen schuins naar beneden, naar den grooteren kringgang; en uit dezen gang loopen aan de buitenzijde, als stralen naar buiten, in eene horizontale rigting, weder afwisselend met de vijf of zes straks gemelde schuinsche gangen, acht of tien enkele of vertakte gangen naar alle kanten heen. Die loopgangen loopen echter niet lang regtuit, maar buigen weldra om en loopen allen uit in den grooten loopgang, dien wij straks vermeld hebben, en die naar het jagtveld heenleidt. Bovendien loopt er uit den vloer van de kamer ook nog een gang naar beneden, die echter weldra horizontaal wordt en vervolgens naar boven gaat, om, gelijk de anderen, in den grooten loopgang uit te loopen. Tot meerdere duidelijkheid verwijzen wij hier naar de bijgevoegde houtsneden, welke de geheele inrigting van ter zijde en van boven gezien voorstellen.





De wanden der kamer en van de daarbij behoorende gangen zijn zeer vast en digt ineen gedrukt. In de kamer heeft de bewoner zich eene ligplaats gevormd uit jonge grasblaadjes, mos, fijngekaauwde stoppels enz., die allen van de oppervlakte der aarde afkomstig en door het dier daarheen gebragt zijn. Zoodra hij gevaar van boven bemerkt, schuift hij zijn bed op zijde, en ontvlugt door den benedensten gang; nadert hem een vijand van onderen of van ter zijde, dan ontvliedt hij door een van de schuins naar boven loopende gangen, die in den kleinen kringgang uitloopen. Die woning dient den mol tot slaap- en rustplaats, en altijd is hij ook daarin te vinden, als hij namelijk niet op de jagt is.

De groote gang, die het leger met het jagtveld verbindt, is wijder dan het ligchaam van den mol dik is, zoodat deze er vrij gemakkelijk en vlug door heen kan loopen. Die gang is boven de aarde te herkennen, door dat de bodem daar een weinig ingezakt is, en de planten er boven verkwijnen en verdorren, omdat de wortels losgemaakt zijn. De aarde is boven dien gang niet opgeworpen, omdat de modder slechts als ter zijde geschoven en zeer vast en digt ineen gedrukt wordt. Niet zelden wordt die loopgang ook gebruikt door spitsmuizen, veldmuizen, padden enz., die echter zeer oppassen moeten om den mol daarin niet te ontmoeten, wijl in dat geval hun leven niet zeker is. Zulke loopgangen zijn niet zelden van dertig tot vijftig ellen lang. Het jagtveld ligt dus vrij ver van de woning af. Dat zoogenaamde jagtveld wordt dagelijks door den mol in alle bedenkelijke rigtingen doorwoeld en doorkruist. De loopgraven, die de mol hierin maakt, dienen slechts voor dadelijk gebruik en wel tot het opzoeken van voedsel, zij worden dus niet bevestigd, maar de losgewroette aarde wordt van tijd tot tijd op hoopen opgeworpen, en zoo geven die welbekende molshoopen de rigting aan, waarin die loopgraven door het jagtveld loopen. Gewoonlijk bezoekt de mol zijn jagtveld driemaal op eenen dag, 's morgens vroeg, 's middags en 's avonds. Hij moet dus, daar hij telkens na geëindigde jagt weder naar zijn leger terugkeert, zes maal 's daags door den loopgang heengaan, en gevolgelijk is het niet moeijelijk hem te vangen, als de rigting van dien gang bekend is.

Behalve in den paartijd bewoont elke mol eenzaam zijn eigen huis en duldt er geen bezoeker in. Hij vecht met andere mollen of muizen, die er toevallig of met opzet inkomen, op dood en leven en eet den overwonnen indringer terstond op. Maar in den paartijd zoekt de mol een wijfje op, en dan vecht hij met zijne gelijken, zoodra er een is die eveneens moeite doet om het wijfje te verkrijgen. Vooraf graaft hij gangen gelijk aan die in zijn jagtveld, met hier en daar opgeworpene aardhoopen, en sluit het wijfje in zulk een gang op, vóór dat hij met zijnen medeminnaar gaat vechten. Dan keert hij naar zijnen vijand terug en zoodra beiden den gang tot eene kampplaats verwijd hebben, begint een gevecht, dat niet eindigt vóór dat een van beiden dood is, of de vlugt neemt en het wijfje aan den overwinnaar overlaat. Ondertusschen tracht het opgeslotene wijfje te ontvlugten, en graaft daartoe nieuwe loopgraven, totdat het door het mannetje achterhaald en terug gebragt wordt. Nadat er zoo verscheidene gevechten geleverd zijn, en het wijfje ten laatste aan het mannetje gewoon geworden is, graven zij te zamen een nest, meestal op eene plaats, waar drie of meer loopgraven bijeen komen, zoodat er gelegenheid bestaat om naar alle kanten heen te vlugten als er gevaar is. Het nest wordt met mos, gras enz. gevoerd en het wijfje legt daarin, van half April tot in Junij, drie tot vijf, en zelden zes tot zeven jongen, die eerst geheel kaal en blind zijn, en welker ooren ook nog niet geopend zijn. Binnen vijf weken zijn zij reeds half zoo groot als de ouden, doch zij verlaten daarom het nest nog niet. Op dezen leeftijd worden de jongen slechts dan in de loopgraven aangetroffen, als de moeder gedood is en de honger hen drijft om haar op te zoeken.

Het lievelingsvoedsel van den mol bestaat uit regenwormen, minder gaarne eet hij insekten, larven van insekten, slakken enz. Niet zelden echter verslindt hij ook muizen, hagedissen, kikvorschen enz. Meermalen heeft men gezien, dat een kikvorsch door eenen mol bij de achterpooten gegrepen en in de aarde getrokken werd, waarbij het slagtoffer dan een klagend geluid liet hooren. In de gevangenis eten de mollen alles wat men hun van dierlijk voedsel voorwerpt, doch plantaardig voedsel versmaden zij geheel. Mollen, welke zonder eten bij elkander opgesloten worden, verslinden elkander totdat er ten laatste

slechts een overblijft; want de honger van den mol mag met regt onverzadelijk heeten; hij heeft dagelijks eene hoeveelheid spijs noodig even zoo zwaar als hij zelf weegt, en langer dan twaalf uren kan hij zonder eten niet leven. Zoodra de mol verzadigd is, legt hij zich in zijn hol te slapen neder, doch zelden duurt het langer dan zes uren, of hij is al weêr op de jagt, om zijn honger te bevredigen: het is waar, hij moet ook veel ligchaamsbeweging maken om aan den kost te komen. In den winter vooral valt het hem moeijelijk om in zijne behoeften te voorzien, daar hij in 't geheel geen winterslaap doet, en de dieren, waarvan hij leeft, voor de koude telkens dieper en dieper zich in de aarde verschuilen; daarom moet hij ook in den winter veel dieper graven dan in den zomer. Niet zelden ziet men 's winters in de sneeuw versche molshoopen opgeworpen, en ook loopt dan de mol wel over de bevrozene aarde onmiddellijk onder de sneeuw.

Ofschoon de voeten en vooral de voorvoeten van den mol bovenal tot graven en in de aarde wroeten zijn ingerigt, zoo zwemt hij toch uitmuntend, en niet zeldzaam maakt hij van die vaardigheid gebruik om over een water heen te trekken, of om zijn lijf te bergen, als zijne gewone verblijfplaats overstroomd wordt. Ook loopt hij, niettegenstaande de zijwaartsche plaatsing zijner voorpooten, zoo snel over de oppervlakte van de aarde, dat het een mensch moeijelijk valt om hem te achterhalen. Maar onder de aarde, in zijnen loopgang, loopt hij nog veel sneller, en LE COURT heeft een aardig middel uitgedacht om dien snellen loop onder den grond gewaar te worden en te kunnen bepalen. Op eenen windstillen dag zoekt men den loopgang van den mol op, en neemt den tijd waar dat het dier zijn hol verlaten heeft en op de jagt is. Dan steekt men, eenige voeten van elkander, rietstengels loodregt door den bovenliggenden grond en door den loopgang heen, en legt boven op elken stengel een strookje papier in evenwigt. Zoodra men nu aan het opwerpen van molshoopen bemerkt, dat de mol weêr naar zijn hol wil terug keeren, en op het oogenblik dat hij den loopgang intreedt, blaast men in eens met kracht in eenen jagthoren, lost een pistool of iets dergelijks, waardoor de mol verschrikt wordt, en in haast zijn leger tracht te bereiken. Hij loopt natuurlijk telkens tegen de rietstengels aan, die den gang, als stutten onder een

gewelf, versperren, en daardoor vallen de losse papiertjes van de stengels af en op den grond. Het blijkt daaruit, dat de mol dan even zoo snel loopt, als een paard in den draf.

Hoezeer het niet te ontkennen is, dat de mol veel schade aan de planten doet, omdat hij de wortels los maakt, zoo doet hij aan den anderen kant toch ook veel voordeel, door het vernietigen van vele dieren, welke op andere wijze aan de planten nadeel doen. Als hij zich evenwel in te groot getal vermenigvuldigt, doet hij ongetwijfeld meer nadeel dan voordeel, en daarom vangt men hem ook op onderscheidene wijzen, door strikken, vallen, door op hem te schieten, door een schietgeweer zóó te stellen, dat hijzelf het doet afgaan, door hem met eene spade uit zijne loopgraaf op te ligten en dood te slaan, enz. Het beste middel om den mol van bepaalde plaatsen, b. v. bloembedden, broeibakken enz. af te weren, bestaat hierin, dat men die plaatsen omringt met eenen rand van doornige takken of andere spitse voorwerpen, een voet of drie diep in den grond te steken; zoodra de mol daaraan zijn neus verwondt, sterft hij.

De mol heeft, behalve in den mensch, vijanden in verschillende viervoetige dieren, vogels en kruipende dieren. Verscheidene roofvogels loeren op hem als hij zijne aardhoopen opwerpt, en halen hem met hunne scherpe klaauwen uit den grond: de ooijevaar doet het zelfde, maar vangt hem met den bek. Wezels, hermelijntjes en marters dringen in zijne loopgangen, en verrassen hem in zijne legerplaats, en ook slangen weten die wegen zeer goed te vinden. De huid van den mol geeft een zeer zacht, glanzig en fraai bont, en om die reden wordt hij in het oosten van Europa en het westen van Azië veel gevangen.

Behalve de beide bovengenoemde Aziatische soorten van mollen, die slechts in zulke ondergeschikte punten van onzen Europeschen mol verschillen, dat de vermelding daarvan hier overtollig genoomd mag worden, bestaan er in Afrika en Amerika een paar soorten, die wij met een kort woord ten besluite willen gedenken. De Amerikaansche kortstaartige stermol, *Condylura macrura*, leeft vooral in Pensylvanië en de staten die daarom heen liggen. In vorm van ligchaam en pooten en ook in levenswijs gelijkt hij zeer op den gewonen mol, evenwel is hij

een weinig slanker. Doch het grootste verschil ziet men in de vleeschlappen, die bij dit dier rondom den snuit zitten, als voelers dienen, en, wijl zij eenigzins op eene ster gelijken, aanleiding gegeven hebben tot den naam van het dier. Hij is ongeveer 4 duim lang, heeft een zwartachtig bruinen pels, geen uitwendig oor en zeer kleine oogen. De rolronde staart wordt, door het dier te droogen, knobbelig, wat men voorheen voor den natuurlijken toestand hield.

De beroemde Afrikaansche gouden mol, *Chrysochloris capensis*, die aan de Kaap de Goede Hoop leeft en dáár de plaats van onzen mol bekleedt, heeft zijn naam ontvangen ten gevolge van eene bijzonderheid, die overigens bijna zonder voorbeeld is in de geheele klasse der zoogdieren, namelijk de schitterende glans der haren, als van metaal. Zijne gedaante is als die van onzen mol, maar hij is veel kleiner; de kop is breed, kegelvormig, en de stompe, breede snuit is zeer beweegelijk. Ook dit dier heeft men voorheen voor blind gehouden, hoewel zijne oogen zeer helder en goed zigtbaar zijn. Ook de gouden mol der Kaap graaft gangen en werpt molshoopen op. In tuinen en velden doet hij daar soms veel schade: de Hollandsche kolonisten vervolgen hem daarom vlijtig. Reeds lang is dit schoone dier bekend, en in bijna alle plaatwerken over de natuurlijke historie van de Kaap ziet men hem afgebeeld en beschreven, zoodat wij de vrijheid nemen den lezer, die meer bijzonderheden van hem verlangt te weten, daarheen te verwijzen. WR.

HERDER;

DOOR

C. PRUYS v. d. HOEVEN.

De moderne theologie heeft een groot probleem op te lossen: Gods openbaring in den mensch. Maar om dat te kunnen, moet zij hare oude methode van bespiegeling en redenering verlaten en zich wenden tot de nieuwe empirische: natuuronderzoek door waarneming en proefneming. Evenwel mag zij haar onderzoek niet tot het tegenwoordige bepalen, maar moet den draad der traditie volgende terugkeeren tot vroegere menschengeslachten, die in vergelijking van ons geslacht van heden de kindschheid der wereld vertegenwoordigen. Immers de menschheid telt nu al duizende jaren van opvoeding en beschaving en het meerder comfort, dat zij thans geniet, is het werk van eeuwenlange inspanning en vlijt. Het was haar een zure arbeid, zich in de wereld, waarin Gods Voorzienigheid haar geplaatst had, te orienteren. Zij moest de hieroglyphentaal des Hemels leeren verstaan, het gesternte bespieden, hare aarde onderzoeken, land en zee bereizen, planten en dieren gadeslaan, kunsten en wetenschappen beoefenen, en al hare kennis en ervaring toepassen op de moeijelijke kunst en wetenschap van het leven.

Onder de theologen, die dit probleem zoo niet geformuleerd, althans voor den geest gehad hebben, behoort boven allen en voor allen genoemd te worden JOHANN GOTTFRIED VON HERDER: een man, die in de galerij van ons *Album der Natuur* eene plaats verdient naast den onlangs overledenen ALEXANDER VON HUMBOLDT.

Meent niet, geëerde lezers! dat ik beide mannen zou verlangen te vergelijken; want iedere vergelijking heeft iets hatelijks, vooral zoo

het daarbij op schatting, op bepaling van meerdere of mindere waarde is toegelegd. Het zijn toch altijd ongelijke grootheden, die zich niet naar denzelfden maatstaf laten berekenen, en elke merkwaardige persoonlijkheid bezit hare individuëele verdienste, die slechts door naauwgezette, onbevooroordeelde studie gekend kan worden.

Het was mijn oogmerk in deze bladen eene proeve van zoodanige studie te geven; aan eene kritiek wenschte ik mij niet te wagen.

JOHANN GOTTFRIED VON HERDER was de zoon van een armen schoolmeester en van een hoef- en wapensmidsdochter te Möhringen, eene kleine stad in het noordelijke gedeelte van Pruissen. Beide echtelieden leefden voor hunne kinderen. Hun huisboek was de Bijbel. Zijnen vader dankte hij eerbied voor orde en pligt, zijne moeder stille ingetogenheid en meêwarigheid met leed en vreugde der zijnen. Het aartsvaderlijk gezin en de aartsvaderlijke levenswijze, waar iedere dag aan getrouwe pligtsvervulling toegewijd, door Bijbel, gebed en gezang geheiligd werd, maakte een diepen, blijvenden indruk op den kleinen GOTTFRIED en legde den grond tot HERDERS gemoedelijken ernst en liefde voor de gewijde poëzij der Oosterlingen Door zijne armoede bleef hij bewaard voor tijdverkwisting en menigerlei verleiding, door den strengen levensregel zijns vaders behield hij zijne gezondheid en onschuld, en als de vader zijne tevredenheid met den knaap door het opleggen der handen, onder het zacht uitspreken van »*Gottesfriede*" betuigde, dan ontving deze zijne zoetste belooning. Later, onder de strenge schooltucht van een bejaarden rector, in de oude talen, geschiedenis en aardrijkskunde onderwezen, behield hij nog lang zekere schuwheid en ingetrokkenheid, die hem eerst op mannelijken leeftijd verlaten heeft. Intusschen erkende hij zelf, aan dezen man zijne eerste grondige kundigheden verschuldigd te zijn, die met onverbiddelijke gestrengheid de regelen der spraakkunst aan zijne discipelen inprentte. Onverzadelijk was zijne leer- en leeslust, en zijne liefste uitspanningen waren eenzaamheid en afzondering in de vrije natuur. Met een boek in de hand en een riem om het lijf zat hij dan op een kersenboom in vaders tuin, onder bloesems en vogelen, en zoo bragt hij uren door, die hem tot in den ouderdom onvergetelijk bleven. HOMERUS vergelijking van de bladeren in lente en herfst bij het komen en gaan der

menschengeslachten, perste den gevoeligen knaap tranen van weemoed uit de oogen. Muzijk en gezang, vooral het feestelijk koraalgezang en de kerkmuzijk, beminde hij van zijne eerste kindschheid af aan. Voortreffelijk was het onderrigt in de godsdienst, dat hij genoot van den eerwaardigen WILLAMOW. Een opstel, getiteld: *der Redner Gottes*, onder HERDER's schriftelijke nalatenschap gevonden, getuigde van den levendigen indruk, dien deze achtingswaardige leeraar op HERDERS gemoed gemaakt had

Geheel verschillend was de indruk, dien de predikant TRESCHO op den zestienjarigen jongeling, bij hem als bediende geplaatst, achterliet. Dit tijdvak was naar alle waarschijnlijkheid het treurigst van zijn jeugdig leven. Echter liet hij zich niet ontmoedigen en offerde menig uur van den nacht op aan de bevrediging zijner weetgierigheid. Op zekeren avond, dat HERDER met een brandend licht naar zijne slaapkamer gegaan was, vond TRESCHO hem in diepen slaap verzonken. Rondom hem lagen eene menigte, gedeeltelijk opengeslagen Grieksche en Latijnsche classici, ook Duitsche dichters, en in het midden stond de brandende kaars. Den volgenden morgen vroeg TRESCHO hem, nadat hij hem zijne onvoorzigtigheid had onder 't oog gebragt, of hij in staat was, die boeken met vrucht te lezen, en kreeg tot antwoord, dat hij zijn best deed ze te verstaan. »Nu eerst bemerkte ik," zegt TRESCHO, »dat ik geen schoolknaap, maar een man voor mij had." Het blijkt echter niet, dat deze ontdekking een gunstigen invloed op het lot van zijn dienaar gehad heeft. Eindelijk sloeg voor den jongeling het uur der verlossing. HERDER geraakte in kennis met den chirurgijn-majoor van een regement Russen, dat in Möhringen in garnizoen lag, vergezelde dezen bij zijn vertrek naar Koningsbergen en kwam alzoo in de gelegenheid om zijne studiën voort te zetten en te voleindigen. Hier bestudeerde hij theologie, historie, letteren en wijsbegeerte, en vertrok op tweeëntwintigjarigen leeftijd als predikant naar Riga. Vier jaren had hij in Riga doorgebragt, toen hij het voornemen opvatte, om eene buitenlandsche reis te ondernemen. Hij volgde die roepstem, reisde naar Frankrijk, kwam later in aanraking met het hof en hofleven en bragt een groot en laatste gedeelte zijner levensjaren door in Weimar, het middenpunt der toenmalige cultuur

in Duitschland, deed van daar, even als GOETHE, eene reis naar Italië, en overleed in 1808 op den ouderdom van 59 jaren, betreurd door allen, die hem als mensch hadden gekend en lief gekregen.

Na dit kort levensberigt als inleiding te hebben vooraf gezonden, wenschte ik u HERDER voor te stellen niet als theoloog, noch als man van wetenschap, maar als heraut en voorganger op den nieuwen studieweg.

Gods openbaring in den mensch noemde ik het groot probleem der moderne theologie. Laat ons nu zien, wat door HERDER verrigt is, om de oplossing van dat probleem voor te bereiden.

Door VOLTAIRE'S spot en ROUSSEAU'S twijfel was het autoriteitsgeloof aan den Bijbel hevig geschokt geworden. Door KANTS kritiek was de oude metaphysica weggeredeneerd. Eene sceptische wijsbegeerte had meer en meer zich van de publieke opinie meester gemaakt. Nu trad HERDER op als verdediger der heilige oorkonden, als leeraar der echte humaniteit, als verkondiger eener betere wijsbegeerte des levens. Den Bijbel verklaarde hij als heilige poëzij en historische traditie. De wijsbegeerte ontleende hij uit de kennis der organische natuur van den mensch, het middenpunt der bezielde schepping. Onder zijne eerste geschriften voor Bijbelverklaring moeten wij zijne *Aelteste Urkunde des Menschengeschlechts* en zijne prijsverhandeling *over den oorsprong der Taal* vermelden. In beiden bespeuren wij HERDERS streven, om Bijbelstudie met natuurstudie te verbinden, en het systeem te verwisselen met onderzoek en aanschouwelijke voorstelling der natuur. Zoo zag hij in het scheppingsverhaal eene dichterlijke afbeelding van den dageraad in het morgenland en hoorde in den oorsprong der talen den weêrklank der natuurgeluiden. Want, gelijk gevoelen gaat voor denken, zoo is de mensch gevoelend wezen, alvorens denkend wezen te zijn. Opmerkzaamheid geeft vervolgens de teekenen aan de hand ter onderscheiding der voorwerpen en vormt de zinnelijke taal, die, van lieverlede vergeestelijkt, in rede verandert.

Bijbelkritiek is onmogelijk, zonder kennis van het Oosten. En reisde weleer ROBERT WOOD naar Griekenland, om HOMERUS op de plaats zelve, waar hij dichtte, te lezen, zoo zouden onze moderne critici eene pelgrimsreize naar Palestina moeten ondernemen, om de heilige Schriften der Joden met kennis van zaken te kunnen beoordeelen.

Het grootsch plan van HERDERS veelzijdige studie was, het leven der menschen in al zijne phasen na te gaan, de oorzaken der wereldgebeurtenissen op te sporen, den stillen gang der beschaving te bespieden en in dat alles het verborgen Godsbestuur te ontdekken. Zulk een plan uit te voeren, lag boven het bereik van menschelijke krachten. Maar het denkbeeld er van te hebben opgevat en het reuzenwerk te hebben aangevangen, verstrekt HERDER tot onvergankelijke eer. En bestaat de waardij van een boek minder in hetgeen het geeft, dan in hetgeen het opwekt, dan zal een onpartijdig nageslacht aan HERDERS *Ideën zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* eene eerste plaats toekennen onder de historisch-wijsgeerige schriften der vorige eeuw, en het genie bewonderen van den man, die Gods openbaring in Bijbel, natuur en geschiedenis op de gelukkigste wijze wist te vereenigen.

HERDER had Bijbel, natuur, geschiedenis bestudeerd niet als theoloog, niet als philosoof, niet als historicus, maar als mensch. Dit gaf aan zijne schriften eene frischheid en oorspronkelijkheid, waardoor zij zich onderscheiden van de werken der mannen van het vak, en zonder kennis van den auteur niet gewaardeerd kunnen worden. Die dit verlangt, moet dezen meer dan oppervlakkig kennen, moet zich in hem verplaatsen, moet met hem gevoelen en denken; want in die schriften leeft en zweeft HERDERS geest.

Een auteur kan over zijne wetenschap schrijven, de uitkomsten bekend maken van zijn onderzoek, of eene kritiek leveren van het onderzoek van anderen, zonder dat zijne persoonlijkheid er in betrokken is. Maar boeken schrijven als HERDER, zonder zich aan zijne lezers mede te deelen, kan men niet. Nu zou men kunnen vragen: of het niet beter, of het niet noodzakelijker ware, zich met zijn onderwerp te vereenzelvigen, zich in de wetenschap te verliezen, zich volkomen te objectiveren? Ik antwoord: dat zoodanig objectiveren slechts voor hem mogelijk is, die de wetenschap in bezit heeft. Aangezien nu zoodanig volkomen bezit der wetenschap alleen aan God mag worden toegeschreven, zoo is het, om de menschelijke wetenschap in haar geheelen omvang te leeren kennen, een noodzakelijk vereischte te weten, hoe zich de voorwerpen van kennis in de verschillende individuën hebben afgespiegeld.

Doch er was in HERDER, als auteur beschouwd, eene bijzondere gave, waarmede hij boven anderen bevoorregt was en die met zijne individualiteit in de naauwste betrekking stond. Het was eene zekere divinatie, eene ruimere opvatting, een dieper inzigt, een verder vooruitzigt, dat men onder het ééne veelbeteekenende woord intuïtie begrijpen kan: een vermogen, dat somtijds het wetenschappelijk onderzoek verdrong of belemmerde, doch het doorgaans voorbereidde, bevorderde, verhelderde. Wij willen op dit merkwaardig vermogen, aan weinigen geschonken, eenige oogenblikken onze aandacht vestigen.

Gevoel en verstand zijn in de zamenleving zeer ongelijk verdeeld en geven aanleiding tot de meest verschillende zienswijze in opvatting en beoordeeling van menschen en zaken. Hoe meer onevenredigheid tusschen beiden, hoe minder evenwigt in den gevoelenden of denkenden mensch, hoe meer eenzijdigheid, hoe meer gebrek aan overeenstemming in het leven. Bij de opvoeding worden zelden het gevoelsleven en verstandsleven gelijkelijk ontwikkeld. Dit geluk viel aan HERDER ten deel, die, in het aartsvaderlijk gezin opgegroeid, den rijken zegen van het familieleven genoot, doch tevens onder ontbering en strenge schooltucht en dienstbaarheid tot zelfstandigheid en vrijheid gevormd wierd. Als kind met den Bijbel vertrouwelijk bekend, was zijn kinderleven een geloofsleven, gelijk aan dat der patriarchen, en waren hem de oude oorkonden heilig. Het is aan dergelijke naturen eigen, de eenheid van hun gevoelen en denken en zijn te zoeken en te vinden in God, wien zij boven en in en om zich zien. Aldus wordt hun gevoelen en denken en zijn en leven godsdienst, en heeft de twist over gelooven en weten voor hen geene beteekenis. Als zóó de godsdienst met hun wezen versmolten is, dan wordt de natuur, de geschiedenis, het leven, hun Bijbel, Gods heilig hieroglyphenschrift, dat zij gedurig beter leeren lezen en duidelijker leeren verstaan; en hunne gedachtenwereld, waarin zij leven, is met de wereld der verschijnselen één harmonisch geheel.

Het is eene juiste opmerking van hen, aan wie wij HERDERS biographie verschuldigd zijn, dat hij, dichtkunst en wijsbegeerte verbindende, minder dichter was dan gedicht, minder wijsgeer dan wijsgeerte. Dit gaf aan veel wat hij schreef een schijn van onbepaaldheid, ondui-

delijkheid, zekere vermenging van licht en donker, met één woord, iets schemerachtigs, dat het vermoeden opwekte van gebrek aan grondige kennis. Ik zal niet staande houden, dat HERDER het uitgestrekt gebied van wetenschap, waarop hij zich bewoog, volkomen beheerschte. Hoe zou dit ook mogelijk zijn geweest bij zulk een grootschen aanleg van studie? Dit alléén wil ik doen uitkomen, dat hij een diep en levendig besef had van de innige verwantschap van godgeleerdheid, natuurkunde en geschiedenis, eene krachtige overtuiging van de organische eenheid der menschelijke wetenschap.

De toepassing der bewegingsleer op psychologie, ofschoon van nieuwere dagteekening, zweefde HERDER voor den geest, en het kan ons dus niet bevreemden, dat hij geen behagen kon vinden in KANTS *Kritiek*, welke hij, waarschijnlijk met het oog op BACO's beeldspraak, vergeleek met het spinneweb in den bijenkorf. Over 't geheel was hij een verklaarde vijand van de toepassing der metaphysiek op de theologie, en poogde door leer en voorbeeld de studie der organische natuur algemeen ingang te verschaffen, waarom hij die met zijne Bijbelstudie en Bijbelkritiek verbond. Eene oplettende lezing der Evangelische Schriften leert het ons, dat de leer van het Christendom telkens wordt opgehelderd door voorbeelden, ontleend aan het leven van planten en dieren, en dat een zuiver natuurgevoel het onderwijs van den Zaligmaker verlevendigde en het naauw verband aantoonde van natuur- en godsdienstkennis, gelijk ook God zich op dezelfde wijze openbaart in den Bijbel, als in het organisch leven, zoodat de God der natuur geen ander is, dan de God van het Evangelie.

HERDERS *Ideën* zijn eene belangrijke bijdrage tot die leer der éénheid van Gods openbaring, toegepast op de geschiedenis der menschheid. Als proeve eener wijsbegeerte der geschiedenis, of liever, als schets eener wetenschappelijke behandeling der geschiedkunde, omvat zij het organisch geheel der wetenschap.

Zij begint met de aarde, als deel van het planetenstelsel en als woonplaats van den mensch, beschouwt hare planten en dieren met den mensch vergeleken, des menschen gestalte, ligchaamsbouw, zintuigen, aanleg, vermogens, krachten, bestemming, zijne betrekking tot de aarde en hare bewoners; het planten- en dierenrijk, den invloed

van zeeën en kusten, bergen en vlakten, klimaat en grond op stammen en volken, op hunne zeden, gewoonten, op hunne levens- en wereldbeschouwing. Nu ontrolt hij de kaart der geschiedenis en wijst de natiën aan, die beurtelings eene hoofdrol speelden op het wereldtooneel, vermeldt de hoofdbedrijven van dat groote drama en laat het koor de stem der Nemesis verkondigen, ter verheerlijking van den onzigtbaren, onbekenden God, die de schaal van het evenwigt in handen houdt.

HERDER was man van de toekomst. Vast stond bij hem het geloof aan een gestadigen vooruitgang van den menschelijken geest. »Zijne begeerte," dus lezen wij in zijne biographie, »zijne begeerte, om de krachten der natuur na te vorschen, om de wetten van haren werkzamen Geest uit te vinden, werd door de nieuwe ontdekkingen van het galvanisme, die hij zich door zijn vriend RITTER liet uitleggen, door WERNERS geognostisch stelsel, door de nog te verwachten ophelderingen over electriciteit, magnetismus en Doctor GALLS schedelleer, gelijk door alles wat hem de physica en physiologie van CAMPER, SOEMMERRING en anderen toevoerde, gedurig hooger gespannen, en menigmaal wenschte hij eerst nu geboren te zijn, om de resultaten dezer ontdekkingen nog te beleven. »De vorderingen," zoo sprak hij, »in wetenschap, de uitvindingen van den menschelijken geest hebben ons het helder, het ware licht aangebragt. Op dezen weg moeten wij voortgaan en onze kennis der groote natuurwetten voltooijen. Wij behoeven het schemerlicht niet meer van vroegere eeuwen (waarheen eene partij politieke dweepers van den laatsten tijd ons zoo gaarne zoude terugvoeren)." En met betrekking tot die vorderingen in kennis van natuur en menschen, hield hij de kritische wijsbegeerte voor hoogst verderfelijk, vermits zij in de plaats van ervaring en waarneming eene dorre scholastiek stelde, die zelfs heldere koppen benevelde. »Zij," dus besloot hij dan, »en de Fransche revolutie hebben ons eene geheele eeuw achteruit gezet." "

Gelukkig gehuwd, genoot HERDER den onschatbaren zegen van huisselijken vrede. »Zondags moest men hem zien," schrijft RITTER, »als hij rustdag vierde op het land, in den schoot zijner familie. Zóó wordt in geen kerk God gediend, als hier, waar niet het volk, maar

de priester het heiligdom vervult. Hier, hier heb ik geleerd, wat de natuur, de mensch, wat natuurkunde en godsdienst is."

HERDERS laatste gedicht, het laatste zijner schriften, was nog eene verheerlijking van het huisselijk leven: eene variatie op het min bekende thema: *für Dich.*

Vraagt gij nu, geëerde lezers! naar onze uitzigten op eene Germaansche kerk, aan godsdienst en wetenschap toegeheiligd, ik wijs u op haren profeet en wegbereider JOHANN GOTTFRIED VON HERDER, wiens *Ideën zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* hem eene eervolle plaats verzekeren in het *Album der Natuur.*

Dr. BARTH'S REIZEN IN HET CENTRALE GEDEELTE VAN AFRIKA.

(*Vervolg en slot.* Zie Album der Natuur, 1858, bl. 183.)

Wij hebben den reiziger BARTH in *Kuka* of *Kukaua* (*Koeka* naar onze uitspraak) verlaten, na den dood van zijnen reisgenoot OVERWEG in September 1852. In deze hoofdstad van *Bornoe* vertoefde hij nog tot den 25 November, om toen westwaarts te trekken. In den aanvang van December trok BARTH over de rivier *Komadoegoe*, die oostwaarts naar het meer *Tsaad* stroomt, en alzoo met den Niger niets gemeen heeft. Door de provinciën *Manga* en *Bedde* zijnen weg nemende, trok hij vervolgens noord-westelijk naar een, vroeger zelfs naauwelijks bij naam bekend district *Moenio*, hetgeen noordwaarts in de groote woestijn tot den 14° N. B. vooruitspringt, terwijl deze naar het oosten tusschen het meer Tsaad zich verder naar de linie uitstrekt. De hoofdstad, de residentie van den stadhouder van *Moenio*, is *Goere*, met 9000 tot 10,000 inwoners, aan de helling van eenen rotsachtigen heuvel in terrassen aangelegd. Herhaalde malen gewaagt het verhaal des reizigers van de koude nachten, die hier, in de nabijheid der zandwoestijn, in December den thermometer somtijds tot 4, 5° CELSIUS deden dalen (omtrent 40° FAHR.), terwijl deze op den middag somtijds 27 tot 28° C. hooger stond, 't geen met onze warmste zomerdagen van de laatste

drie jaren overeenkomt. Bij *Badamoeni* zag de reiziger twee meren, waarvan het eene zoet, het andere zout water bevatte, en die ook door de kleur van het water kennelijk onderscheiden waren, niettegenstaande zij door eene verbinding van honderd treden met elkander zamenhingen.

In de nabijheid hiervan ligt de oude stad *Mirria*, die, voor de grondlegging van *Sinder*, de hoofdplaats van het westelijk Bornoe was. De bewoners dezer streken behooren grootendeels tot het Haoessa-ras. *Sinder*, de tegenwoordige hoofdplaats, vormt de verbinding van Soudan met het noorden aan de westzijde van Bornoe en wordt door karavanen, met zout en andere waren beladen, druk bezocht. In deze plaats bleef BARTH tot den 30 Januarij 1853, terwijl hij zich van het hem hier toegekomen geld allerlei zaken kocht, die hem, op zijne verdere reizen naar het westen, tot geschenken aan de verschillende grootere en kleinere gebieders en aanzienlijke ambtenaren konden dienen, welke hem op zijnen togt hunne bescherming moesten verleenen; geschenken zijn in al deze streken omtrent met inkomende regten en visitatiën der paspoorten in Europa te vergelijken. Door bergachtige, gedeeltelijk boschrijke en onveilige streken, gedeeltelijk door talrijk bevolkte dorpen, trok BARTH verder westelijk en zuidwestelijk, tot hij den 4 Februarij voor de poorten van *Katséna* kwam, welke stad hij vóór twee jaren reeds bezocht had, en waar hij door den stadhouder MOHAMMED BELLO met allerlei afpersingen gekweld geworden en tegen zijnen zin eenigen tijd opgehouden was. Thans vond BARTH den stadhouder beter gestemd, en maakte hem zeer gelukkig door een paar kleine pistolen, die nu door dezen buitensporigen man gedurig werden afgeschoten, dikwerf voor het gezigt van hen, die hem ontmoetten. Van hier maakte BARTH de reis naar *Sokoto* in gezelschap van den *Ghaladima* (stadhouder) dier plaats, die zich toen te *Katséna* bevond. Op deze reis moest BARTH het digte en uitgestrekte bosch van *Goendoemi* doortrekken, waartoe een etmaal noodig was, terwijl de onveiligheid der streek niet vergunde te verpoozen, en eene stilte bij den togt gebood, die voor den inboorling van Afrika den last van den marsch verdubbelt, welke hij anders door zijn opwekkend gezang gewoon is te verligten.

Het eerste dorp of de eerste bewoonde plaats, die westwaarts van deze wildernis gelegen is, *Gaoessoe*, was toen de legerplaats van het opper-

hoofd of den sultan van *Sokoto*, ALIOE, den zoon van BELLO, die uit CLAPPERTON'S reize bekend is. BARTH werd vriendelijk door dezen sultan ontvangen. Na eenige dagen, toen het leger opgebroken was, vertrok BARTH naar *Woerno*, de tegenwoordige hoofdstad en residentie van *Sokoto*, met eene bevolking van ongeveer 15000 zielen. Deze stad is digt bevolkt, maar bestaat grootendeels uit tamelijk onregelmatig geplaatste woningen of liever hutten van klei, met daken van stroo bedekt. Op de terugkomst des sultans moetende wachten, maakte BARTH zich den tijd ten nutte, om het op 4 uren afstand van *Woerno* gelegen *Sokoto* te bezoeken. In Mei vertrekt hij vervolgens van *Woerno*, vertoeft wederom eenige dagen te *Sokoto*, en trekt door een landschap, waar heuvelen en dalen afwisselen, naar *Gando*, eene door heuvels omringde stad, de residentie van een ander opperhoofd der Foella's, CHALILOE. De plantengroei is hier welig en de hoeveelheid regen, die jaarlijks valt, aanzienlijk. Zoo nadert BARTH steeds meer en meer tot den stroom, welks loop zijne aandacht vooral tot zich trekt, den beroemden *Niger*, die echter door de inboorlingen nergens dus genoemd wordt, maar bij verschillende volkstammen in zijnen langen loop verschillende namen ontvangen heeft, *Djoliba* of *Oeliba* bij de Mandingo's, *Kuara* of liever *Koeara* bij de Kombori's en *Eghirreoe* bij de Toearegs, uit welken laatsten naam het woord *Niger* wel zou kunnen ontstaan zijn, dat door EDRISI en LEO AFRICANUS op onze kaarten gekomen is.

Na op den 20 Junij het kleine dorp *Tondifoe*, waar hij overnacht had, verlaten te hebben, en eene rotsachtige, met kreupelhout bedekte streek in twee uren te zijn doorgetrokken, zag BARTH de eerste schemering van de zilverkleurige watervlakte der rivier, en stond een uur later aan de plaats, waar hij de rivier moest overtrekken, tegenover de stad *Ssai* aan den anderen oever. Van *Ssai* af verwijderde zich echter de reiziger weder van de rivier, om westwaarts aan de zuidzijde van den Niger door *Sonrhay* te trekken, tot aan het, zuidwaarts van *Timboektoe*, onder nagenoeg denzelfden meridiaan gelegen *Ssarayamo*, waar hij een zuidelijken arm der rivier aantrof. Een groote boot, die met eene lading zout en tabak en met eene menigte passagiers, gedurende het verblijf van BARTH, van Timboektoe in dit stadje aankwam, werd door

hem voor zijn uitsluitend gebruik gehuurd, en hierop bragt hij nu zijne, sedert hij *Katséna* verlaten had, vrij wat verminderde pakgoederen over, en scheepte op den laatsten Augustus op dit vaartuig in, vervuld met een vrolijk gevoel, dat hij thans op dezen stroom tot *Timboektoe* toe zijne reis zou vervolgen. De tak der rivier, waarop BARTH zich bevond, was hier en daar met eene grasplant, byrgoe genaamd, zoo bedekt, dat het niet altijd mogelijk was er door heen te roeijen, en men zich met moeite door polsstokken eenen weg kon banen. Dat byrgoe is in deze gewesten een hoofdvoeder voor paarden en runderen, en dient ook ter bereiding van een zoeten drank. Eenige mijlen verder werd het water breeder en vrijer; het gras en riet werd spaarzamer, hoewel witte waterleliën, hier en daar op de watervlakte drijvend, het bleven versieren. Kort na de stad *Ssan-yome* te zijn doorgevaren, vereenigde zich een westelijke arm of liever de eigenlijke hoofdrivier *Majo balleo* of *Issa* (Niger) met het water, waarover de reiziger heen roeide. Beide armen omgeven een uitgestrekt eiland, *Kora* genoemd.

Na een kort eind verder naar het Noorden gerigt te zijn geweest, buigt de rivier zich onder eenen regten hoek naar het Oosten. Boven deze kromming der rivier ligt aan een' engen arm de haven van *Timboektoe*, *Kabara*, in vroegere berigten ook *Kabra* genoemd. Hier kwam BARTH op den 5 September aan. Het stadje telt nagenoeg twee duizend inwoners, grootendeels van den volkstam der *Sonrhay's*, terwijl de beambten tot den heerschenden stam der *Foelben* behooren. De korte afstand van *Kabara* tot *Timboektoe* vormde, in den verwarden toestand der toenmalige regering, een niet geheel veiligen weg. Het is eene dorre zandstreek, die evenwel, bij eenen hoogen stand der rivier, gedeeltelijk door thans uitgedroogde zijarmen van den Niger doorsneden wordt.

Toemboektoe of *Timbuktu*, hetgeen door de *Toeareg's* gesticht is (in het laatst der elfde eeuw onzer tijdrekening), heeft in de geschiedenis der Afrikaansche volken eene belangrijke beteekenis, en is door zijne ligging een middelpunt des handels en der verbinding van verschillende Afrikaansche staten geworden. De groote westelijke weg der karavanen, van *Marokko* door de woestijn, loopt hierop ten Noorden

uit, en van het Zuidwesten levert de Niger eenen handelsweg met de, boven de kust van Guinea gelegen landstreken.

Men moet de belangrijkheid eener Afrikaansche landstad, gelijk RITTER teregt aanmerkt, niet naar denzelfden maatstaf berekenen als wij bij eene handelstad van Europa bezigen, en dus hier ook geene talrijke schoone gebouwen, geene prachtige paleizen verwachten. Wij zien hier veeleer een voorbeeld van 't geen de handel eertijds in de staten der oudheid was, en zulke plaatsen als *Timboektoe* zijn der halve belangrijk voor het begrip van het verledene ([1]). Voornamelijk wordt hier goud en zout in- en uitgevoerd, want de stad is slechts eene marktplaats, en bestaat door den transito-handel. Behalve in deze twee waren (hoezeer het naar onze begrippen eenigzins vreemd is goud als eene koopwaar te beschouwen) wordt ook veel handel gedreven in Goero- of kola-noten, wier aangenaam bitter het water der woestijnen smakelijk maakt, en die eenigermate de plaats der koffij vervangen.

Volgens de door Dr. PETERMANN naar de reisrouten en afstandsmetingen van BARTH ontworpen kaarten, die bij het laatste deel der reisbeschrijving gevoegd zijn, zien wij nu de ligging van *Timboektoe* op 17° 37′ N. Br. en 3° 5′ W. lengte van *Greenwich* aangewezen. De bevolking bestaat misschien slechts uit 13000 vaste inwoners, maar wordt vooral in de wintermaanden met 5000 of meer handeldrijvende vreemden, Arabieren, Moorsche kooplieden der woestijn en Mandingo's, versterkt. De eenige merkwaardige gebouwen zijn de drie groote Moskeën; overigens zijn de woningen huizen van klei (misschien 980 in getal) en hutten van matwerk, van eenen ronden vorm. Zulk eene stad kan men niet met onze Europesche handelsteden vergelijken. Vroeger was zij nogtans aanzienlijker, en strekte zich meer naar het Noorden uit; thans heeft haar plan eene driehoekige gedaante, waarvan de grondvlakte naar de rivier (naar het Zuiden) gekeerd is.

De Sjeik EL BAKAY ontving BARTH vriendelijk, en nam hem onder zijne bescherming, hetwelk, bij het heerschend fanatismus der bevolking, tot zijne veiligheid hoog noodig was. Daar evenwel EL BAKAY een zeer besluiteloos en zwak karakter had, werd BARTH, zeer tegen

---

([1]) C. RITTER, *Erdkunde* I. 2te Ausgabe, 1822. S. 460.

zijn zin, lang in *Timboektoe* opgehouden, en moest met den Sjeik somtijds eenigen tijd buiten de stad in eene legerplaats vertoeven.

Eerst in Mei 1854 trekt BARTH naar het oosten, langs den linkeroever, de noordzijde van den Niger, door *Aoessa*; de zuidelijke oever van den stroom wordt het landschap *Aribinda* genoemd. Terwijl de noordzijde aan de groote woestijn grenst, is het niet te verwonderen dat daar veel minder regen valt dan in *Aribinda*. Van *Timboektoe* stroomt de Niger eerst hoofdzakelijk oostwaarts, met eenige krommingen naar het Noorden gerigt. Het meest noordelijk punt der rivier bereikt zij op 18° N. B., digt bij 2° W. L. van Gr., meer dan 120 mijlen oostwaarts van *Timboektoe* bij *Terarart*. Hier verandert de rivier hare rigting in eene zuidoostelijke. Verscheidene grootere en kleinere eilanden vertoonen zich midden in den stroom. Een rotsachtig eiland van aanzienlijke grootte en een klip van den regteroever sluiten bij *Tinalschiden* de rivier binnen eene enge bedding, van naauwelijks 500 passen breedte, tusschen steile wanden in, waar de stroom zeer sterk is. Ongeveer onder den meridiaan van *Greenwich* wordt nu de hoofdrigting der rivier eene zuidelijke. Hier ligt *Gogo* of *Garho*, vroeger de hoofdstad van het Sonrhay-rijk, thans een dorp van omstreeks 400 hutten. Nu begint de rivier in haren zuidelijken loop zich meer en meer naar het oosten te keeren, en stroomt eindelijk tusschen 15° en 13° N. B. zuidoostelijk naar *Ssai*, waar BARTH den 30 Julij 1854 wederkwam, na eene afwezigheid van dertien maanden.

Van *Ssai* trok BARTH door *Dendi* en *Kebbi* naar *Gando*, en kwam den 24 Augustus te *Sokoto* terug; in *Woerno* vertoefde hij van den 30 Aug. tot den 4 October, trok vervolgens, eenigermate meer zuidwaarts dan bij zijne uitreize, over *Gandi* door het vroeger vermelde bosch van *Goendoemi* naar *Kano* terug. Van hier begaf hij zich weder naar *Kuka*, en had op deze reize in een bosch bij *Boendi* (29 Nov.) eene onverwachtte ontmoeting met Dr. VOGEL, die zich naar *Sinder* begaf. Hoe aangenaam deze gebeurtenis was, kan men ligt begrijpen, wanneer men nagaat, dat BARTH in meer dan twee jaren geen enkel duitsch of europeesch woord gehoord had. In een vertrouwelijk gesprek zaten weldra beide onverschrokken landslieden op den grond van het bosch neder, tot zij door de karavaan, in welker geleide vo-

GEL reisde, werden aangetroffen. Na eene korte scheiding, bleven zij later nog eenigen tijd te *Kuka* bijeen. Hier moest echter BARTH nog lang na het vertrek van VOGEL vertoeven, om zijn in *Sinder* achtergelaten eigendom, waarvan de veroveraar ABD E RHAMAN zich had meester gemaakt, gedeeltelijk terug te ontvangen. Eerst in den aanvang van Mei verliet hij deze stad in gezelschap van een *Teboe*-koopman, KOLO, en trok nu wederom, in eene meer oostelijke rigting dan bij zijne uitreize, door de groote woestijn, en kwam den13 Julij in *Moersoek* terug. Onder gewone omstandigheden kon dereiziger rekenen, dat hier alle bezwaren en moeiten van zijnen togt overwonnen waren. Maar de onderdrukking der Turksche Regering had oproerige bewegingen in deze gewesten doen ontstaan, die de reis eenigen tijd vertraagden, en BARTH noodzaakten, om gedeeltelijk van den gewonen weg af te wijken. BARTH werd daardoor nog eenige dagen te *Ssokna* opgehouden, een met beplantingen van Dadelpalmen en vruchtboomen versierd stadje, welks inwoners een bijzonder dialect der Berbertaal spreken. Van hier trok hij langs eenen westelijken weg (*trik el Merhoma* genoemd) naar *Tripoli*, terwijl hij onder weg nog in het dal *Wadi Semsen* eene ontmoeting had met Arabische opstandelingen, van welke hij echter in vrede afscheid nam, en die hem versche kameelen verhuurden om zijne reis te bespoedigen. Zoo bereikte BARTH eindelijk in de laatste dagen van Augustus *Tripoli*, vertoefde er slechts vier dagen, stak toen met eene Turksche stoomboot naar *Malta* over en maakte hier wederom van eene stoomboot naar *Marseille* gebruik, vanwaar hij over Frankrijk zich onverwijld naar Engeland begaf; den 6 September kwam hij te *Londen* aan.

Wanneer men het kort verhaal van dezen togt gevolgd heeft, en daarbij de nieuwste kaarten van Afrika raadpleegt, die vóór deze ontdekkingsreize waren uitgekomen, zal men zien niet slechts welk eene groote uitgestrektheid van het centrale Afrika door dezen reiziger doortrokken werd, maar ook hoevele streken hij het eerst onder alle Europeanen heeft bezocht, waaromtrent men geene of slechts zeer onvolledige berigten had. Door deze reis is bepaaldelijk de loop van den Niger tusschen *Timboektoe* en *Ssai* eerst bekend geworden, die op de kaarten alleen door gissingen bepaald of volstrekt niet was

aangewezen. *Timboektoe* zelve werd tot nog toe door slechts zeer weinige Europeanen bezocht. De majoor LAING was er geweest, doch kort na zijn vertrek van daar als slagtoffer van zijne onderneming door de fanatieke bevolking vermoord. Dat de Noord-Amerikaansche matroos ADAMS, die, tengevolge van eene schipbreuk, in Afrika had rond gezworven (1810), in *Timboektoe* was geweest, wordt door BARTH, misschien wel wat stellig, tegengesproken. De stoutmoedige Fransche reiziger CAILLÉ bezocht in 1828 *Timboektoe*, maar kon er slechts korten tijd vertoeven, en bevond zich door gebrek aan hulpmiddelen niet in staat naauwkeurige berigten in te zamelen.

Bedenkt men al de bezwaren eener reis, als van welke wij thans gewaagden, dan moet de gelukkige uitkomst onze deelneming opwekken. De geldsom, die deze onderneming heeft gekost, is zeer gering te noemen, ongeveer 10,000 daalders (V. S. 453). Was de reiziger beter ondersteund geweest, dan had hij zich uit vele moeijelijkheden gemakkelijker kunnen redden. Maar, behalve dat hij de laatste twee jaren geenen Europeaan tot togtgenoot bij zich had, moest hij ook bijkans geheel van alle berigten uit Europa verstoken blijven, waartoe het gerucht van zijnen dood, dat in Europa verspreid en algemeen geloofd was geworden, veel bijdroeg. Hij bevond zich dan te midden van halve barbaren, in slecht beheerde gewesten, waar de inwoners tegen elkander verdeeld waren, gedurig blootgesteld aan de hebzucht der bedelende grooten. Reeds het betaalmiddel, waarvan men zich bedient, om zijne benoodigdheden te kunnen inkoopen, vormt in deze gewesten eenen grooten omslag, en vermeerdert den last der pakkaadje. Nu eens zijn het repen katoen, elders vooral schelpen of liever *horens* (de bekende *Cypraca moneta*), hier *koerdi* genoemd (naar de taal van *Haoessa*), die als geld worden gebezigd. Hoewel zij in mattenzakken van 20,000 bijeengepakt waren, worden zij echter bij betaling uitgeteld! Hoeveel tijdverlies en daarenboven hoeveel ballast op de reize! Wij worden hier overigens aan eenen vroegeren toestand in Europa, in ons eigen vaderland, herinnerd, toen, volgens het kleine kroniekje van LEEGHWATER, *eijeren* de gewone pasmunt waren, vóórdat in het laatst der zestiende eeuw de toevloed van zilver aanzienlijk genoeg geworden was om overal geld in omloop te brengen.

Van den kinderachtigen geest der volken, die BARTH bezocht, kunnen vele verhalen over de gesprekken, die hij met opperhoofden had, overvloedige bewijzen geven. Wij hebben reeds van de aan MOHAMMED BELLO geschonken pistolen gewaagd. Nu eens zijn het speeldoozen, dan weder harmonika's, die de verrukking dezer Grooten opwekken, en het spelen op een Akkordion, met eenige geweerschoten gepaard, buiten de muren van het stadje *Geschia*, is genoeg om de bewoners met schrik te vervullen, en het verblijf van den reiziger te beveiligen. Het fanatismus der Mohammedanen noodzaakt den reiziger zich eenigen tijd tegen zijn' zin als een Arabier te doen beschouwen, maar bereidt hem nieuwe gevaren, terwijl hij in *Ssarayamo* gedrongen wordt in eene verzameling van aanzienlijken en grooten een Arabisch gebed om regen op te zenden, waarop gelukkig in den volgenden nacht een zwaar onweder volgt. Voeg bij al het genoemde nog de afmattende hitte, de ongezonde woningen, die door witte mieren en allerlei ongedierte dikwerf bijkans onbruikbaar zijn, het gemis van alle Europesche verkwikkingen en gemakken, en de vrees om te midden van vreemden, ver van den geboortegrond, als slagtoffer der onderneming te bezwijken. Wij begrijpen dan volkomen de aandoeningen van BARTH, toen hij *Tripoli* aan het einde zijner omzwervingen bereikt had, en vooral toen hij de zee weder zag, die in onzen tegenwoordigen toestand der beschaving het voorname middel van onderling verkeer der volken geworden is, een veiliger reisweg dan de landwegen der karavanen door een wijd uitgestrekt vast land. »Toen wij tot de stad naderden, die ik (zoo schrijft BARTH aan het slot zijns verhaals) voor vijf en een half jaar verlaten had, en die mij nu de poort van rust en veiligheid toescheen, vloeide mijn hart van vreugde over, en, na eene zoo lange reis door kale woestijnen, was de indruk, dien de rijke plantengroei in de tuinen rondom de stad op mij maakte, buitengemeen; doch nog verreweg grooter was de indruk van het aanschouwen der onmetelijke vlakte der zee, welke in het donkerste blaauw in den helderen zonneschijn voor mij lag. Het was de prachtige, in vele golven en bogten uitloopende Middellandsche zee, de wieg der Europesche beschaving, die van mijne vroegste jaren af mijn verlangen, het voorwerp van mijn ijverig onderzoek geweest was, en toen ik veilig en behouden

aan hare kust kwam, voelde ik mij zoozeer van erkentelijkheid jegens de Goddelijke voorzienigheid vervuld, dat ik bijkans van mijn paard was gestegen, om aan het strand tot den Almagtige mijn dankgebed op te zenden, die door alle gevaren, die mijn pad omringden, zoo wel van door godsdiensthaat mij vervolgende menschen als van een mijne gezondheid bedreigend klimaat, mij zoo zigtbaar aan Zijne hand had gèleid."



SEPTMONCEL;

DOOR

H. M. C. van OOSTERZEE.

Welke takken van kunstvlijt, vroeger genoegzaam het uitsluitend eigendom van ons vaderland, thans ook geheel of ten deele naar elders zijn verhuisd, Amsterdam is nog altijd de hoofdzetel van het diamantslijpen. Wel wordt dat bedrijf ook elders, met name in België en Engeland uitgeoefend, doch op veel kleiner schaal en veel onvolkomener. De pogingen van buitenlanders om dit belangrijke artikel van industrie in hun land over te planten zijn zoo goed als geheel mislukt, en hoewel men er eene enkele maal in geslaagd is om bekwame werklieden naar elders te lokken, schijnt het, dat die kunst slechts in hare eigene werkplaatsen en onder de handen van denzelfden kring van beoefenaars met vrucht kan aangeleerd en onderhouden worden. Zelfs de Britsche trots heeft zich moeten buigen onder de meerderheid der Amsterdamsche diamantslijpers bij het polijsten van den wereldberoemden Kohinoor.

Doch bepalen zich de Amsterdamsche kunstwerkers bij den diamant alleen, de inwoners van het aan het hoofd van dit opstel genoemde dorp leggen zich, met de allereenvoudigste hulpmiddelen, maar met zeldzame kunstvaardigheid toe op het slijpen van allerlei andere edelgesteenten, zoo echte als nagemaakte. Daardoor heeft dit weinig bekende plaatsje eene belangrijkheid, die het wel waardig maakt, er eenige regelen over te schrijven. De voorwerpen, die er het hoofdbedrijf der inwoners uitmaken, zijn natuurvoorwerpen, die wel niet tot de onmiddellijke en eigenlijke behoeften van den mensch behooren; maar zij behooren niettemin tot de meest merkwaardige, zoowel omdat

zij werk geven aan tal van huisgezinnen en vertier aan tal van kooplieden, als dewijl zij overal en onder alle omstandigheden tot de meest gezochte artikelen van weelde behooren en in het maatschappelijke leven kapitalen vertegenwoordigen, die minder dan eenig ander voorwerp in evenredigheid tot hunnen omvang staan. CONSTANT POLARI verborg voor duizenden schats in den hollen stok eener parapluie!

Aan de westzijde van het Jura-gebergte, dat Frankrijk van Zwitserland scheidt, ligt het tot eerstgenoemd rijk behoorend departement, dat naar dien bergschakel genoemd wordt en Lons le Saulnier, eene vrij middelmatige stad, tot hoofdplaats heeft. Als men van daar den voet rigt naar het gebergte, wandelt men eerst tusschen wijngaarden, die eenen voortreffelijken wijn opleveren, welke den eigenlijken Bourgogner zeer nabij komt. Hooger op vindt men uitgebreide walnootbosschen, die eene zeer goede olie opleveren, en uitgestrekte weiden, in welke rundvee graast, uit welks melk de *Vachelin*-kaas wordt vervaardigd, die de vermaarde Zwitsersche *Schabzieger* evenaart. Nog hooger in het gebergte betreedt men het gebied der naaldboomen. Talrijke houthakkers vinden hun bestaan in de pijnbosschen, waar de slagen der bijl weerklinken langs de glooijingen van den Jura. Hoe hooger men stijgt, des te schraler worden de weiden, des te schaarscher de graanakkers; maar ook te schaarscher de inwoners en de blijken van maatschappelijk leven. Slechts hier en daar ziet men op een der van het gebergte afstroomende beken een watermolen, die eenen houtzaagtoestel in beweging brengt; slechts hier en daar trekt een os het eenvoudige wagenstel voort, dat een vracht hout naar beneden brengt.

Eenvoudig van zeden is het volk, dat die bergstreek bewoont. Zij onderscheiden zich allereerst door die gehechtheid aan hunnen geboortegrond, van welke een dubbel erfdeel den bergbewoners schijnt aangeboren. Eentoonig als het geruisch des winds in de dennebosschen, is hunne levenswijze, ongekrenkt het op aartsvaderlijke wijs geëerbiedigde

ouderlijk gezag, noodzakelijk ook, waar de zonen met hunne vrouwen en kinderen niet zelden blijven huisvesten in de ouderlijke woning. De grond brengt niet meer voort dan tot eigenlijk onderhoud van het leven in den naauweren zin noodig is: haver en gerst, welker meel vermengd eene soort van onsmakelijk en zwaar brood oplevert, onverteerbaar voor magen, die er niet van der jeugd af aan gewoon zijn geworden, doch waarbij de bevolking, zeer opmerkelijk, tot in hoogen ouderdom het gebit ongeschonden en zuiver behoudt. Dat zoogenoemde brood maakt met aardappelen en melk het voornaamste voedsel in het gebergte uit, behoudens dat de laatste vrij schraal valt, want eerst wordt er kaas van gemaakt, welke beneden tegen die benoodigdheden wordt ingeruild, welke de bergstreek zelve niet oplevert. De eenvoudige hutten, groot genoeg voor gansche familiën, zijn van hout vervaardigd en hebben planken vloeren. Dit geeft er wel een voorkomen van zindelijkheid aan, die men anders in de stulpen der Fransche plattelandsbewoners niet zoeken moet; maar het bevordert ook veelvuldige branden, die, worden slechts lijf en have gered, weinig deren, daar het hout in overvloed voorhanden en spoedig eene nieuwe woning gebouwd is.

In dit weinig herbergzame oord ligt het dorp Septmoncel. Of het zijnen naam heeft als bestaande uit zeven (*Sept*) hoopjes (*monceaux*) hutten, kan ik niet zeggen; maar wel, dat de vroegere berigten van bezoekers juist geen uitlokkend tafereel schilderen van den weg om er te komen. Tegenwoordig is dat echter beter, daar van het stadje Sainte Claude, waar de moeijelijkste opstijging begint, tot aan Septmoncel een gemakkelijke, zelfs berijdbare weg is gemaakt langs de kanten der rotsen, waarbij men echter eenen zoo grooten omweg heeft moeten nemen, dat de afstand tusschen Sainte Claude en Septmoncel het vijfvoudige wordt van hetgeen hij hemelsbreedte bedraagt. Onderweg tusschen de beide plaatsen heeft men in het voorbijgaan het gezigt op den fraaisten van de menigvuldige watervallen in het Jura-gebergte; deze waterval is omtrent 15 Ned. el hoog; het water stort zich met donderend geraas naar beneden en vloeit na den val tusschen oude boomen door een welig grastapijt.

Wanneer men het dorp Septmoncel heeft bereikt, is men bevreesd

verder te gaan, zoo ongelijk is er de weg en het voetpad, dat tusschen de huizen naar de kerk loopt. Doch die ruwe steenen en die door den regen veroorzaakte uithollingen deren de inwoners niet; de reiziger, aan wien wij dit berigt ontleenen, was er op eenen Sacramentsdag, maar niet alleen de kerkgangers, ook eene plegtige processie traden over de hoogten en laagten met hetzelfde gemak als hadden zij eene effen geplaveide straat onder de voeten. Men moet het slechts gewoon zijn! Had men er ook behoefte aan beter straten, dan kon er ligt het gemeente-bosch in de nabijheid voor aangesproken worden, dat op eene waarde van 400,000 fr. begroot wordt. Maar de Septmoncellers hebben ook in dit opzigt weinig behoeften.

Het plaatsje heeft omtrent 1400 inwoners, die, even als de ingezetenen van een aantal omliggende buurten, gezamenlijk ten getale van omtrent 3500 zielen, hoofdzakelijk hun bestaan vinden in het slijpen en polijsten van echte en valsche edelgesteenten, alleen diamanten uitgezonderd. Men vindt er echter niet, zoo als te Amsterdam de diamantslijperijen zijn, nette, doelmatig ingerigte, van stoomkracht voorziene werkplaatsen in het groot; maar elke Septmonceller werkman arbeidt in zijne eigene woning, in het klein, met hoogst eenvoudige werktuigen. Met behulp van deze worden niet alleen de door de natuur voortgebragte edelgesteenten bewerkt tot alle vormen, in welke de juwelier ze begeert te ontvangen, maar ook dezelfde bewerking toegepast op die voortbrengselen der kunst, in welke men het thans zoo ver heeft gebragt, dat het echte van het nagemaakte slechts door het geoefende oog van eenen kenner te onderscheiden is. Daar dien ten gevolge het dragen van 't geen althans den schijn van juweelen heeft, in onze dagen binnen het bereik is van duizenden, die zich het aanschaffen van dergelijke kostbaarheden vroeger moesten ontzeggen, heeft daardoor de arbeid, die te Septmoncel wordt uitgeoefend, eene ongeloofelijke uitbreiding gekregen, zoowel wat de voorwerpen zelve, als de wijzen van bewerking betreft. Het ligt dan ook in den aard der zaak, dat men in die eenvoudige houten hutten, ginds op het Jura-gebergte, beter wordt ingelicht aangaande de eigenschappen der edelgesteenten en van 't geen men er voor wil doen doorgaan, dan in het beste mineralogische kabinet, waar alles liggen blijft in den toe-

stand, waarin de verzameling werd aangelegd. Het is voorzeker onmogelijk, door eenen oppervlakkigen blik op de voorwerpen en hunne bearbeiding te leeren oordeelen over het gewigt, de hardheid en de kleur, drie eigenschappen, die men in het nagemaakte tracht te vereenigen overeenkomstig het echte gesteente, maar waarvan de eene doorgaans niet dan ten koste van eene andere verkregen wordt. Maar men leert zich toch aldus een algemeen denkbeeld vormen van de voornaamste afdeelingen in dit belangrijk vak der mineralogie, al brengt men het niet tot kennis van die onderscheidingen, welke slechts voor de scheikunde bereikbaar zijn, of tot ervarenheid in het opmerken van datgene, waartoe een geoefend handelsoog gevorderd wordt. En zijn de tijden voorbij, in welke eene wetenschap, die met alchymie en astrologie op ééne lijn te stellen is, sommige geheimzinnige eigenschappen en werkingen in verschillende edelgesteenten vond, — het is voor niemand onverschillig, althans iets te weten aangaande voorwerpen, welker gebruik zoo algemeen is geworden. Wij moeten er iets van zeggen, ook ten einde in het licht te stellen, hoe groot de verscheidenheid is, die zich in den hoofdarbeid der Septmoncellers doet kennen.

Eene eenvoudige verdeeling, tot dit doel de geschikste, onderscheidt niet minder dan elf soorten van steenen. Tot de eerste behooren de kleurlooze, namelijk de diamant (doch deze wordt, als gezegd, in het Jura-dorp niet verwerkt), de zoogenoemde witte soorten van den saffier en den topaas, benevens allerlei bergkristal. Daarop volgen de roode steenen, waartoe behooren: de talrijke familie der robijnen, de hardste edelgesteenten na den diamant, voorts de granaat en de roode toermalijn, welke laatste ligtelijk voor een robijn kan worden aangezien. In de derde plaats de blaauwe steenen, met name al de niet kleurlooze saffieren, de beryl of zee-agaat, en zekere soort van toermalijn. Ten vierde de groene steenen, als: allerlei smaragden, uit Peru, uit Brazilië, uit het Oosten, alsmede de chrysopraas. Tot de vijfde klasse rekent men de groen-blaauwe of blaauw-groene steenen, waartoe slechts twee soorten behooren: de Oostersche en de Siberische zee-agaat, beiden, vooral de eerste, dikwijls in den handel voorkomende. De zesde plaats wordt ingenomen door de talrijke soorten van gele

steenen, te weten: de Oostersche en Braziliaansche topazen, de zoogenoemde narcis-zee-agaat, de zoogenoemde gele diamant van Ceylon, die, wanneer hij zeer licht van kleur en tevens zeer doorschijnend is, wel eens voor een diamant wordt aangezien en er dikwijls voor verkocht is. Ten zevende noemen wij die steenen van gemengd groene en gele kleur, waartoe behooren: zekere soort van smaragd en de Oostersche chrysoliet, die vroeger in Engeland zoo gezocht was. Tot de achtste soort behooren de violetkleurige steenen, met name de amethisten, zoowel de fraaije Oostersche, als de gewone. Tot de negende die steenen, welker kleur eene mengeling is van licht rood en bruin, namelijk: de hyacinth en eene soort van granaat. Tot de tiende de steenen met een weerschijn, te weten: de opaal, de goud- of zonne- en de maansteen, van welke de tweede zeer zeldzaam is en doorgaans in namaaksel voorkomt. Tot de elfde eindelijk die steenen, welke op het oog de minst schitterende zijn, maar bij welke men de meeste verscheidenheid vindt, namelijk de ondoorschijnende, met name: de turkois, de agaat, de jaspis, de cornalijn en meer anderen. Bijna al deze steenen worden door kunst nagemaakt, en dat wel op verschillende wijzen. De meest gebruikelijke is die, welker voortbrengsel den minsten prijs geldt, namelijk glas, aan hetwelk men zoo na mogelijk de kleur van den nagemaakten steen heeft gegeven; die, waarbij een dun schijfje van den echten steen op een namaaksel wordt vastgehecht, hetgeen door eene bekwame hand vooral aan granaten een bedriegelijk voorkomen van echtheid geeft; en eene scheikundige bewerking van grondstoffen, die eenigermate het werk der natuur nabootst en waarvan de bekwame EBELMAN, in der tijd directeur van de porcelein-fabriek te Sèvres, zulke van het echte bijna niet te onderscheiden' proeven heeft geleverd.

De werklieden te Septmoncel ontvangen de te bewerken steenen ruw van menschen, die er hun bestaan in vinden ze op te koopen en ze na de bearbeiding onmiddellijk of door de tweede hand aan de juweliers te verkoopen. De werkman weet in zijne afgelegene berghut volstrekt niet wat de juwelier met elken steen voorheeft; hij volgt alleen de bestelling, die hem gedaan is. Doch de besteller moet het ook niet zelden aan het oordeel van den slijper overlaten, hoe hij

den eenen of anderen steen zal bearbeiden. Want daar vele steenen in hunnen ruwen staat eenen bepaalden vorm hebben met hoeken, kanten, holligheden enz., moet natuurlijk bij het kiezen van den slijpvorm daarop acht worden gegeven, dat zoo weinig mogelijk van de kostbare stof wegvalle, waarvan dus het slijpen der facetten enz. afhangt.

Wij merkten reeds aan, dat de werktuigen der Septmoncellers zeer eenvoudig zijn. In hunne hut, die tevens werkplaats en woonvertrek voor het gezin is, staat, bij voorkeur nabij een venster, een tweetal wielen, het eene met looden velg tot het slijpen, het andere met koperen tot het polijsten der edelgesteenten; nagemaakte steenen worden op tin gepolijst, de laatsten met behulp van water, de eersten met behulp van ameril met water. De werkman zit op een hoog bankje, uit hoofde zijne hand, ingeval hij zijn werk staande verrigtte, niet zoo vast wezen zou. Met de linkerhand draait hij het wiel, door middel van eene kruk, terwijl hij in de regterhand het stukje hout heeft, in hetwelk de steen is vastgemaakt. Ook in dit opzigt is de bearbeiding der andere edelgesteenten onderscheiden van die der diamanten; deze toch kunnen uit hoofde van hunne hardheid alleen met hunne eigene stof, diamantpoeder, worden geslepen. Men mengt dit poeder met olijfolie en slijpt en polijst den diamant te gelijk op een rad van gegoten ijzer, dat met groote snelheid wordt omgedraaid. De steen zelf is vastgemaakt in eene staaf van lood en tin dooreen gesmolten. Daar de diamant zoo buitengewoon hard is, slijpt hij eer het slijprad af dan zijne eigene zelfstandigheid, zoodat men het rad dikwijls moet afvijlen, ten einde het minder glad te doen zijn. Doch wij keeren naar de berghut in het Jura-dorp terug.

Elke toestel is voorzien van opstaande randen tegen het op den grond vallen der steenen; die randen zijn aan de eene zijde zeer laag, ten einde de armen van den werkman niet te belemmeren. Deze neemt, om dit hier in het voorbijgaan te zeggen, de noodige voorzorgen, opdat het inademen van looddeeltjes, die zich van het slijprad afscheiden, hem die kwaal niet veroorzake, aan welke men den eigenaardigen naam van lood-kolijk geeft.

Het zijn de mannen niet alleen, die dezen arbeid verrigten, ook de

vrouwen oefenen dien menigmalen uit, en reeds kinderen van tien- of twaalf jaren worden er in geoefend, waartoe men hun eerst de zachtste steenen geeft. De arbeid wordt niet als daggeld, maar bij het stuk betaald; doorgaans werken de Septmoncellers twaalf, somtijds ook wel tot zestien uren daags. Een handig werkman verdient ruim anderhalven franc daags, eene vrouw ruim een franc, kinderen ten hoogste een halven franc. De verdiensten zijn dus matig, of nog minder dan dit, en bij de hooge prijzen van echte, goed geslepen edelgesteenten, bij het groote verschil, dat er b. v. is tusschen eenen ruwen en eenen *en rosette* geslepen robijn, mag men ook hier de spreekwijze wel van toepassing achten, dat de paarden, die den haver verdienen, er de soberste portie van bekomen. Deze geringe opbrengst van hunnen, wel niet vermoeijenden ligchaams-, noch geest afmattenden, maar toch veel geduld en oplettendheid vorderenden arbeid, noodzaakt dan ook onze bergbewoners tot eene sobere levenswijze, welke in eene scherpe tegenstelling staat met de praal en pronk, die hun handwerk voorbereidt. Het is hier wel niet het eene uiterste naast het andere, pracht en behoefte; maar het heeft toch iets treffends, die armoedige Jura-bewoners te zien met een stuk haverbrood in de hand en om den schotel aardappelen geschaard, met schatten om zich heen, schatten, die onder hunne handen te voorschijn komen uit ruwe steenen, onaanzienlijk op het oog als degenen, die ze bewerken. Doch even ook als die steenen onder hun onooglijk uiterlijk eenen schitterenden glans verbergen, even zoo huisvest hetgeen die menschen rijzen doet in onze schatting niet in hun eenvoudige kiel. Zij zijn een nijver, zuinig, matig, eerlijk, zedig, zedelijk en godsdienstig volk. Hunne goede trouw is boven verdenking en geen koopman in steenen behoeft immer den minsten twijfel te voeden ten aanzien van hetgeen hij aan de werklieden toevertrouwt. Zonderling is met dat al de wijze, waarop die onder hen berustende kostbaarheden worden bewaard; en bewijs levert tevens die wijze, dat de openbare eerlijkheid in dat oord zeer groot is. Elk heeft in zijnen tuin eene kleine bergplaats, bestemd voor al wat men kostbaarst bezit, linnen, papieren enz. Daar worden ook de edelgesteenten geborgen, die niet onmiddellijk onder handen zijn. Zulks geschiedt wegens het brandgevaar, dat, zoo als

boven gezegd is, aldaar uit hoofde van den bouw der woningen aanhoudend groot is. Maar het behoeft ter naauwernood te worden opgemerkt, dat het eenen dief al zeer gemakkelijk zou vallen, in die bergplaatsen in te breken en voorwerpen te ontvreemden, die zich zoo uiterst gemakkelijk laten vervoeren.

Nog één trek aangaande deze eenvoudige lieden, over welke we misschien reeds meer gezegd hebben dan eigenlijk in een Album der Natuur behoort, en daarmede nemen wij van hen en hunne slijpwielen afscheid. Hoezeer in eene bijna onafgebrokene afzondering van het overige der menschelijke maatschappij levende, ontbreekt het dezen lieden niet aan zucht tot verstandsbeschaving. Geen huisvader en huismoeder in dat oord, of zij stellen den hoogsten prijs op het laten onderwijzen van hunne kinderen, en deze worden wel vroeg aan het slijprad gezet om te leeren iets voor de behoeften van het gezin te verdienen, — maar het onderwijs moet er niet bij lijden. In de vlakten van het Jura-departement heeft men het schoolonderwijs kosteloos moeten maken, ten einde het althans eenigermate aan te wakkeren; op het gebergte ware die maatregel niet noodig, en toch vindt men er slechts bij hooge uitzondering iemand, die niet lezen of schrijven kan. Eene proeve der werking van het onderwijs levert de bijzonderheid, dat in die afgelegen bergstreek de Fransche taal gesproken wordt met eene zuiverheid, die men in de beschaafdste kringen der groote steden schier niet vindt. De zondag, in den zomer gewijd aan het bezoeken van aanverwanten en vrienden, wordt in den winter grootendeels besteed tot het lezen, niet alleen van godsdienstige boeken, maar ook van andere, die er door den een of anderen rondventer worden verkocht, of die de huisvader, eene enkele maal als hij eene nabijgelegene stad bezoekt, niet verzuimt zich aan te schaffen, ten einde er zijn huisgezin op te vergasten, benevens geburen en vrienden, die er naar komen luisteren.

Wat behoeft de mensch toch weinig om gelukkig te zijn!



DE PLANTENGROEI OP HET EILAND KORSIKA [1]).

Het eiland *Korsika* heeft eenen rijken en kennelijken plantengroei, als het middelpunt uitmakende van de zoo schoone vegetatie van het groote bekken der Middellandsche zee. Talrijke geurige *Lipbloemen* (*Labiées*) en bevallige *Anjelierbloemigen* (*Caryophyllées*) vervullen de lucht met hare balsemgeuren, nagenoeg in elk gedeelte des jaars. De planten van Korsika staan in verband met die van Spanje, Italie, het Zuiden van Frankrijk en het Noorden van Afrika. Aan de hellingen der bergen vindt men eenige zeer schoone wouden, en daarenboven onmetelijke bosschen van de eetbare of tamme kastanje. Olijfplantaadjes omkransen de heuvelen en dalen af in de dalen, die naar de zeezijde zich openen [2]). Overal, zelfs op de ruwe en rotsachtige kanten der hooge bergen, slingeren zich de wijnranken en ooftboomgaarden. Vruchtbare vlakten, goudgeel van de rijke oogsten, strekken zich langs de kust uit. Tarwe en rogge versieren hier en daar de hellingen der bergen en steken met hun blij groen op eene fraaije wijze af tegen het donkere groen der bosschen of de kale rots der gebergten. Ahornen (eschdoornen) en walnoten tieren, even als de kastanje, welig in de dalen zoowel als in de hoogere streken, — de cypres en de zeepijn alleen in de lagere oorden. De wouden bestaan voor een goed deel uit kurkboomen en altoos groene eiken. De Aardbezieboom (*Arbutus*) en de Mirth groeijen tot goede boomen op. De wilde olijf en peer

---

[1]) Naar MARMOCCHI, in het weinig bekend werk van GREGORIUS, *Corsica*, Stuttgart 1854, I, p. 128—131. Zie *Botanische Zeitung* 1855, p. 772—774.

[2]) Langs de gansche Middellandsche zee wast de olijf op de naar zee toe afhellende zijden der bergen en in de naar zee gewende dalen; nagenoeg niet, noch in Europa, noch in Noordelijk Afrika, daar, waar hooge bergruggen den invloed der zee afsluiten.

bedekken uitgebreide velden op de hoogte. De altoos groene *Alaternen* (*Rhamnus Alaternus*), zuidelijke soorten van *Brem*, van *Cistus*, de *Mastix*-boom enz. enz. wisselen af met fraaije heidestruiken, onder welke de boomachtige (*Erica arborea*), die hier eene aanmerkelijke grootte bereikt. In de lagere streken is er geen dal of holle weg, die niet met oleanders versierd is, en waar tusschen, aan de kusten, zich de *Tamarinde* ontwikkelt. De *waaijerpalm* en de *dadelpalm* ontbreken niet op de meest beschutte plaatsen. De *Opuntia* (eene *Cactus*) en de Amerikaansche *Agave* (zoogenaamde *groote* of *honderdjarige Aloë*), slaan overal op aan warme rotsachtige plekken. Prachtige *Vlinderbloemen*, *Toortsen* (*Verbascum*), heerlijke roode soorten van vingerhoedskruid (*Digitalis*), *Maluwen*, *Standelkruiden*, *Leliën*, *Centaureën* enz. versieren het landschap. De vijg, de granaat en de wijnstok geven goede vruchten, ook zonder eenige zorge van kweeking. Oranje-appelen, limoenen en aanverwanten behooren hier zoo te huis, dat zij wezenlijke bosschen vormen. Behalve kersen, pruimen, appelen, peren en andere noordelijke vruchten, zijn hier ook de amandelen, perziken en abrikozen gemeen en in de warmste streken worden de Johannesbroodboom en de jujubes volkomen rijp.

De heerlijke vegetatie van dit eiland wordt zeer door de luchtsgesteldheid bevorderd en wisselt natuurlijk af naar de verschillende hoogten van den bodem. Van de zeekust af tot op ongeveer 580 Ned. ellen is het klimaat warm en bijkans in lente en zomer te verdeelen, daar de thermometer op zijn hoogst 1 of 2 graden vorst toont en dit nog wel gedurende weinige uren. Zelfs in Januarij is de zonneschijn warm, maar in de schaduw en 's nachts is het, bijkans in alle jaargetijden, op Korsika koel. Slechts zelden is de hemel bewolkt. De Zuidoostenwind, de *Sirokko* of *Skirokko*, voert aanhoudende vochtige nevels aan, welke de hevige Zuidwestenwind, de *Libeccio*, weder wegdrijft. Op de gematigde koude van Januarij volgt eene hitte als die der hondsdagen bij ons, doch die op Korsika 8 maanden duurt, waarbij het zeer nadeelig is, als het in Maart en April niet regent — een ongeval, dat nog al dikwijls voorkomt en dat nog veel meer kwaad zoude doen, indien niet de meeste Korsikaansche boomen harde lederachtige bladen bezaten, zooals de Oleander, de Mirten,

Cistus, Mastixboom, de wilde Olijf enz. De vochtige laagten verspreiden schadelijke dampen, zoodat men in de avondlucht daar ligt door gevaarlijke koortsen wordt aangetast [1]).

Boven 580 en tot 1950 ellen is de luchtstreek als in het midden en Noorden van Frankrijk. De sneeuw, die meest in November valt en soms tot 20 dagen blijft liggen, doet, dat allezins opmerkelijk is, beneden de 1160 ellen geen nadeel aan den Olijfboom, ja schijnt hem zelfs als mest te dienen. In dezen gordel is de kastanje bijzonder te huis, maar wordt boven de 1950 ellen vervangen door de altoos groene eiken, door sparren, beuken, buksen (onze zoogenaamde palmboompjes) en jeneverstruiken. Het grootste deel der bevolking woont in de middelste streek, daar de bovenste streek ruw en in eenige deelen onbewoonbaar is.

v. H.

REUSACHTIGE BOOMEN.

In het *American Journal of Science and Arts* van SILLIMAN, No 51, Mai 1854, en daaruit in MOHL en SCHLECHTENDAL'S *Botanische Zeitung*, 1854, p. 755—757, leest men een berigt van ASA GRAY, over den ouderdom van eenen onlangs in Kalifornië gevelden zeer zwaren en ouden boom, behoorende tot de *Kegeldragenden* (*Coniferae*). In de *Sierra Nevada* aldaar, digt bij den oorsprong der Stanislas-rivier, vond men dezen stam, welke een der weinigen is, waarvan men den ouderdom door het tellen der jaarkringen heeft kunnen nagaan.

De lengte van den stam bedroeg 322 voeten [2]), de dwarse middellijn, op eene hoogte van 5 voeten boven den grond, 29 voeten en

---

[1]) Bij Algiers en op het eiland Sardinië is het bekend, dat de uitwasemingen van den bloeijenden *Oleander* voor mensch en dier schadelijk zijn. Waarschijnlijk zal ook op Korsika dezelfde fraaije heester ook medewerken tot de ongezondheid der moerassige streken op dat eiland.

[2]) Engelsche maat.

2 duimen, en op eene hoogte van 200 voeten, nog 5 voeten en 5 duimen, zijnde alles te gelijk met de schors gemeten. GRAY had een stuk van het hout, één duim breed, waarin hij met het bloote oog duidelijk 48 jaarkringen kon tellen.

Op grond van hierop steunende berekeningen en bij vergelijking met andere jongere stukken hout, maakt hij op, dat deze boom op zijn hoogst 2066 jaren oud zal geweest zijn.

Het is dezelfde soort, welke ook vermeld wordt in de belangrijke *Reis van den Missisippi naar de kusten van den Grooten Oceaan*, door B. MÖLLHAUSEN, Zutphen 1859, II, bl. 339—341 en waarvan, volgens Dr. KLOTSCH, de oudste naam is *Wellingtonia gigantea* LINDLEY, waarvan *Sequioa Wellingtoniana* van BERTHOLD LEEMANN synonym is. MÖLLHAUSSEN zag in de daarom zoogenoemde *Vallei der Mammouthboomen*, 1500 voeten boven de oppervlakte der zee, in het district *Calaveras* aan de rivier *Stanislas* in Kalifornië, op eene oppervlakte van 50 morgen [1]), 90 zoodanige boomen, waarvan de minste niet beneden de 15 voeten in doorsnede had. Men kan, zegt hij, zijne oogen naauwelijks gelooven, als men naar de kroonen opziet, die op de stevig gegroeide kolossale stammen meestal eerst ter hoogte van 150 tot 200 voeten beginnen. De stam van een dezer boomen had 32 voeten in *middellijn* en eene hoogte van 300 voeten. In eenen anderen stam, die 300 voeten hoog is, bij eenen *omtrek* van 90 voeten, heeft men eene uitholling gemaakt, waarin 25 man gemakkelijk plaats vinden. Een andere boom zoude, door de telling der jaarkringen, blijken 3000 jaren oud te zijn.

v. H.

---

[1]) Een morgen ongeveer = $\frac{1}{4}$ bunder.

DE TWEE GEWIGTIGSTE NEDERLANDSCHE UITVINDINGEN OP NATUURKUNDIG GEBIED;

DOOR

P. HARTING.

Wanneer wij naar de redenen vragen, waardoor des menschen kennis op het gebied der natuur in de laatstverloopen twee eeuwen zoo verbazend snelle vorderingen gemaakt heeft, dat men zonder overdrijving zeggen kan, dat dit tijdperk meer aan die kennis heeft toegevoegd dan alle vroegere eeuwen te zamen genomen, dan kan het antwoord op die vraag alleen gegeven worden door te wijzen op de talrijke hulpmiddelen tot onderzoek, welke de vindingrijke geest des menschen heeft uitgedacht om al dieper en dieper in de geheimen der natuur door te dringen.

De natuuronderzoekers der oudheid stonden door hunnen geest geenszins beneden dien van den nieuweren tijd. Nog buigen wij ons voor het reuzengenie van eenen ARISTOTELES, nog staren wij bewonderend op eenen THALES, eenen ANAXAGORAS, eenen HIPPARCHUS en zoovele anderen, die, begaafd met een helderen blik en uitstekend verstand, de waarheid te midden der dwalingen, waarin hunne tijdgenooten verkeerden, wisten aan het licht te brengen, — maar hun blik, hoe scherp ook, was uiterst beperkt, vergeleken met dien der hedendaagsche natuurkundigen, omdat hun de middelen ontbraken tot versterking van het waarnemings-vermogen, die deze bezitten.

Waarneming toch is de eenige weg, die tot kennis der natuur geleidt. Elk hulpmiddel, waardoor onze zintuigen worden in staat gesteld verschijnselen waar te nemen, die zonder dit hulpmiddel niet

waarneembaar zijn, brengt den onderzoeker der natuur eene schrede verder in hare kennis. Alle de talrijke werktuigen en toestellen, welke tegenwoordig door hem daartoe worden aangewend, hebben inderdaad geene andere bestemming dan verschijnselen zigtbaar, hoorbaar of voelbaar te maken, die de mensch, ontbloot van zulke aan zijne zwakke zintuigen te hulp komende middelen, noch zien, noch hooren, noch voelen kan.

Onder die werktuigen, waardoor het veld der waarneming eene uitbreiding erlangd heeft, van welke de ouden zelfs geen denkbeeld konden hebben, zijn er twee, die, welligt meer dan eenig ander, hebben gestrekt om ons te doen doordringen tot in streken van het gebied der natuur, die vroeger geheel gesloten waren, tot in streken die, door den rijkdom der verschijnselen, welke zij aanbieden, voor den navorschenden blik als het ware eene onuitputtelijke mijn zijn geworden, waaruit telkens nieuwe feiten worden aan het licht gebragt en nog eeuwen lang aan het licht gebragt zullen worden.

Die twee werktuigen zijn: het teleskoop of de verrekijker en het mikroskoop, van welk woord de letterlijke vertaling »kleinkijker" luidt. Heeft het eerste de spheer van het zigtbare uitgebreid tot eene ruimte, die de stoutste verbeelding niet meer omvatten kan, met het tweede ontdekt het oog eene nieuwe wereld, welker bestaan vroeger zelfs niet vermoed werd; met het eerste peilt de mensch de hemelruimte, met het tweede bespiedt hij de geheimen des levens, en moeijelijk voorwaar zoude het zijn te beslissen, aan welk dezer werktuigen de natuurwetenschap de grootste verpligting heeft.

Beide zijn op Nederlandschen grond geboren. Na de uitvinding der drukkunst, welke onder alle uitvindingen den eersten rang inneemt, mag die van de beide genoemde werktuigen de gewigtigste genoemd worden, waarop ons vaderland bogen kan.

Desniettegenstaande zijn nog velen, ook hier te lande, met de ware geschiedenis dezer uitvinding onbekend, zoodat zelfs in schoolboeken daaromtrent dwalingen worden verkondigd, die, door telkens herhaald te zijn, eene soort van burgerregt hebben verkregen. Ja zelfs in de stad, welker bevolking, meer dan die van eenige andere, er belang bij heeft om de ware toedragt der zaak met juistheid te kennen,

omdat binnen hare muren de uitvinding plaats greep, dreigt een voor eenige jaren op last van het stedelijk bestuur in hardsteen gegrift opschrift eene der bedoelde dwalingen te bestendigen en aan het nageslacht over te leveren.

Het volgende zal, naar wij vertrouwen, strekken om deze zaak in het ware licht te stellen, door aan elk der personen, welke op deze beide uitvindingen aanspraak maken, het regt te laten wedervaren, dat hun volgens een onpartijdig geschiedkundig onderzoek toekomt.

Ten einde echter de juiste beteekenis dezer uitvindingen klaar te doen beseffen en zooveel mogelijk aan al onze lezers duidelijk te maken, waarin deze eigenlijk bestaan hebben, zal het eensdeels noodig zijn iets te zeggen over den aard en de zamenstelling der beide bedoelde werktuigen, anderdeels een overzigt te geven der geschiedenis van hetgeen aan hunne uitvinding is voorafgegaan en tot deze geleid heeft.

Ieder weet, dat een brandglas of elk ander glas met bolle oppervlakken de daardoor beschouwde voorwerpen vergroot vertoont. Men noemt daarom zulk een glas ook een vergrootglas. De natuurkundige noemt het eene bolle lens. Maar hetgeen welligt niet evenzeer bekend is aan elk onzer lezers is, dat zulk eene bolle lens het vermogen bezit, om van de op zekeren afstand van hare oppervlakte verwijderde voorwerpen aan de tegenovergestelde zijde een omgekeerd beeld, dezer voorwerpen te doen ontstaan, hetwelk men op papier of op mat glas kan opvangen.

Het is mijn doel thans niet de redenen noch van dit vergrootend, noch van dit beeldvormend vermogen eener bolle lens in het breede te ontvouwen. Zij die hiervan meer wenschen te weten kunnen dit vinden in het eerste het beste natuurkundig leer- of handboek. Genoeg zij het hier daarop gewezen te hebben, omdat op dit vergrootend en beeldvormend vermogen de geheele zamenstelling en werking zoowel van den verrekijker als van het mikroskoop berusten.

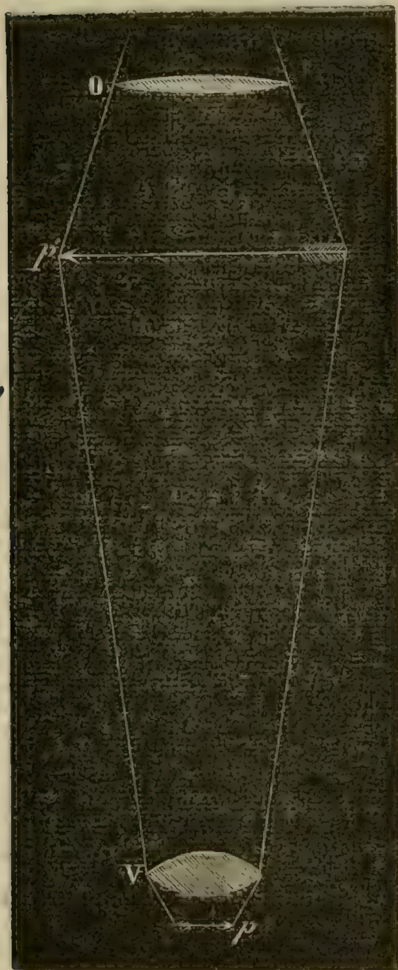
Elk dezer werktuigen behoeft noodzakelijk slechts uit twee lenzen te bestaan, waarvan de eene, naar het waar te nemen voorwerp toegekeerde, en daarom voorwerp- of objectiefglas geheeten, de van

dit voorwerp uitgaande lichtstralen zoodanig vereenigt, dat zich op een zekeren afstand daarachter een beeld daarvan in de ruimte vormt, terwijl de andere naar het oog toegekeerde lens, welke daarom ooglas of oculair heet, slechts als vergrootglas werkt, om daardoor het door de eerste lens gevormde beeld vergroot te zien.

Ziedaar de theorie in hare grootste eenvoudigheid en algemeenheid. Ter verklaring echter van het verschil tusschen een verrekijker en een mikroskoop moet er nog iets bijgevoegd worden.

Het eerste toch dient om veraf zijnde, het laatste om nabij zijnde voorwerpen te beschouwen. Vandaar dat sommigen er reeds weinige jaren na de uitvinding den naam van »engyskoop" d. i. »nabij-kijker" aan gaven, een naam, dien men in onzen tijd nog weder heeft trachten in te voeren, doch welke den gewonen algemeen gebruikelijken naam van »mikroskoop" wel nimmer verdringen zal.

Fig. 1.

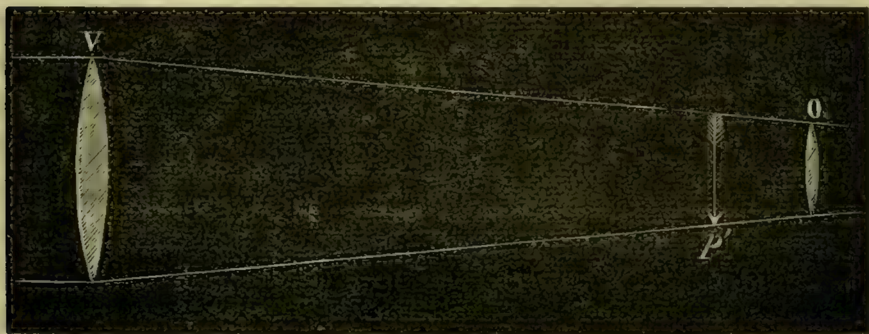


Om aan deze tweederlei bestemming te voldoen, moet het voorwerpglas in beide werktuigen eene verschillende gedaante hebben. Zal het in een mikroskoop dienen, dan moet het sterk bol zijn, of, om juister te spreken, de beide oppervlakten, of althans de eene, moeten een deel uitmaken van een bol met een korten straal. In dit geval namelijk vormt zich van een nabijzijnd voorwerp op eenigen afstand achter de voorwerplens een reeds meer of min sterk vergroot beeld, dat zich dan door het ooglas slechts nog meer vergroot vertoont. De nevenstaande figuur, waarin O het ooglas, V het voorwerpglas, *p* het voorwerp en *p'* het daarvan gevormde beeld is, kan dit eenigermate verzinnelijken.

Is daarentegen het voorwerpglas voor een verrekijker bestemd, dan moeten de oppervlakken daarvan slechts zeer flaauw bol zijn. Van een ver verwijderd voorwerp ontstaat dan ook een beeld aan de andere zijde der lens, dat wel is waar kleiner is dan het voorwerp zelf, waarop een kijker gewoonlijk gerigt wordt, doch des te grooter zal zijn, naar mate het zich op grooteren afstand daarachter vormt, hetgeen weder op zijne beurt het gevolg is van de geringere bolheid der glasoppervlakken. Vandaar dat, bij gelijk vergrootend vermogen van het oogglas, een verrekijker des te sterker vergrooten of, gelijk men gewoonlijk meer dichterlijk dan juist zegt, de voorwerpen aan- of bijtrekken zal, naarmate de kijker langer en derhalve het voorwerpglas minder bol is.

De bijgevoegde figuur, waarin de letters gelijke beteekenis hebben als in Fig. 1, doch waarin het verwijderde voorwerp natuurlijk niet is voorgesteld, kan strekken om het gezegde te verduidelijken.

Fig. 2.



Overigens laat zoowel het mikroskoop als de verrekijker in zijne zamenstelling nog velerlei wijzigingen toe. Zoo kan het oogglas van laatstgenoemd werktuig, in de plaats van bolle, holle oppervlakken hebben, hetgeen voor korte weinig vergrootende kijkers zelfs eenig voordeel oplevert, en wij zullen straks zien, dat de eerste verrekijkers werkelijk deze zamenstelling hadden. De tooneelkijkers zijn nog gewoonlijk aldus ingerigt. Verder kan het voorwerpglas ook vervangen worden door een hollen spiegel, die mede de van het voorwerp uitgaande stralen, doch nu door terugkaatsing, tot een beeld vereenigt. Zoo ontstaat het spiegelteleskoop, terwijl men ook mikroskopen op eene dergelijke wijze heeft ingerigt. Zulk eene handelwijze heeft namelijk

het groote voordeel van beelden te doen ontstaan, die geen gekleurde randen hebben en daardoor veel scherper zijn, dan die, welke door gewone glazen lenzen zijn gevormd. Echter kent men thans ook een middel om deze gekleurde randen te doen verdwijnen, daarin bestaande, dat men de voorwerplens zamenstelt uit twee lenzen, die elk uit eene eigene glassoort zijn vervaardigd. Zulke lenzen noemt men dan „achromatische" d. i. kleurschiftinglooze. Door twee of drie zoodanige achromatische lenzen tot een stelsel te vereenigen, kan de scherpte en helderheid van het daardoor gemaakte beeld in een mikroskoop nog meer verbeterd worden. Eindelijk bezigt men, in plaats van een enkel oogglas, twee lenzen, die vereenigd werken, of ook drie of vier, wanneer men namelijk, zoo als in een gewonen verrekijker voor aardsche voorwerpen, deze in hunne ware rigting en niet omgekeerd wil zien.

Daar het geenszins mijn oogmerk is hier de theorie van verrekijkers en mikroskopen uiteen te zetten, maar alleen aan den in natuurkundige zaken geheel ongeoefenden lezer eenig denkbeeld te geven van hunne inrigting en van de wijze, waarop zij werken, zoo moge deze zeer oppervlakkige beschouwing voor ons doel voldoende zijn. Daaruit toch blijkt, dat de eerste stap, die eenmaal tot de uitvinding van deze en vele andere optische werktuigen zoude leiden, moest bestaan in de vervaardiging van bolle en holle lenzen uit glas of eenig ander doorschijnend ligchaam.

Zien wij derhalve wat de geschriften en overblijfselen der oudheid leeren aangaande den eersten oorsprong dezer kunst.

De kunst om lenzen te slijpen is hare geboorte verschuldigd aan eene veel vroegere kunst, waarvan de oorsprong zich geheel in den nacht der oudheid verliest. Die kunst is het steenslijpen in het algemeen. Reeds aan de oudste Oostersche volken, waarvan de geschiedenis gewaagt, alsmede aan de Egyptenaars en Phoeniciërs bekend, ging deze kunst later ook over naar Griekenland en Italië. Nog worden de Intagli en Cameën, die het voortbrengsel eener kunst-

vaardigheid zijn, welke met onze zooveel volkomener hulpmiddelen moeijelijk geevenaard en niet overtroffen kan worden, bewaard in de verzamelingen van oudheden, tot welker grootste sieraden zij behooren. Het spreekt echter van zelf, dat aan het graveren dezer steenen een slijpen en polijsten hunner oppervlakte moest voorafgaan. Maar bovendien verstonden de ouden ook de kunst om aan edelgesteenten verschillende gedaanten te geven. Zij slepen, gelijk PLINIUS mededeelt [1]), holle, bolle en vlakke, langwerpige, ronde en hoekige steenen. Onder de nu nog in de kabinetten aanwezige steenen komen er voor, die de gedaante van holle of van bolle lenzen hebben, aan welke door bevoegde beoordeelaars een ouderdom van meer dan 3000 jaren wordt toegekend.

Sommige dezer lensvormige steenen bestaan uit bergkristal, andere uit beryl; zij zijn derhalve doorschijnend. De hooge ouderdom van zulke lensvormig geslepen stukken bergkristal blijkt met afdoende zekerheid uit het vinden van eene daaruit vervaardigde lens in de ruïnen van Nineveh, door den bekenden LAYARD. BREWSTER toonde dit merkwaardige voortbrengsel van oude kunst in 1852 in de vergadering van Britsche natuuronderzoekers.

In eenen brief, gedagteekend 21 April 1859, deelde Ds. VAN VOLLENHOVEN het volgende aan mijnen vriend en ambtgenoot SCHROEDER VAN DER KOLK mede: »In het museum te Napels heb ik, — »waarop gij mij verzocht hebt oplettend te zijn, — in de verzameling »der »*Pretiosa*" een *bol* glas gezien, dat bij de opgravingen in het »vorige jaar te Pompeji gevonden was. Het is het eenige, tot nog »toe daar ontdekt, en is zoo verweerd en gebroken, dat men er de »sterkte volstrekt niet van bepalen kan; maar genoeg toch om te »bewijzen, dat er vergrootglazen gebruikt werden. Het is iets grooter »dan een rijksdaalder, en werd mij eerst op mijne navraag door den

---

[1]) Voor den lezer, die begeerig mogt zijn de bronnen te kennen, waaruit dit geschiedverhaal geput is, zij hier aangestipt, dat deze voor het eerste en laatste gedeelte van dit opstel allen te vinden zijn in de onlangs verschenen hoogduitsche uitgave van mijn werk over het Mikroskoop, bl. 572—598. De oorspronkelijke uitgave is in dit opzigt minder volledig.

»custos aangewezen; ik mogt het echter niet in handen nemen, het »bleef achter het slot, gelijk de meeste zaken van waarde aldaar."

Het hier medegedeelde feit is niet van belang ontbloot. Het is, voor zoo ver mij bekend is, de eerste maal, dat van eene *glazen* lens, uit de eerste jaren onzer jaartelling afkomstig, gewag wordt gemaakt. Dat zij uit glas en niet uit bergkristal bestaat, wordt juist door den verweerden staat, waarin zij zich bevindt, bewezen.

Het laat zich ter naauwernood aannemen, dat degenen, die zulke lensvormige doorschijnende steenen en glazen vervaardigden, geheel onbekend zouden gebleven zijn met hun vergrootend vermogen. En toch, hoe zonderling het ook wezen moge, vindt men daarvan in de schriften der ouden met geen enkel woord gewag gemaakt.

Slechts ééne plaats, bij PLINIUS voorkomende, duidt aan, dat hun het gebruik van eene holle lens, als middel om aan de bijziendheid te hulp te komen, niet geheel onbekend was. Aldaar vindt men namelijk vermeld: dat keizer NERO de gevechten der gladiators door een smaragd aanschouwde, terwijl uit de gebezigde bewoordingen schijnt te volgen, dat deze smaragd hol geslepen was, iets dat nog waarschijnlijker wordt, doordat het van elders blijkt, dat NERO werkelijk bijziende was.

Ziedaar derhalve het eerste bekende voorbeeld van het gebruik van een lorgnet, om een schouwspel beter te zien. Doch de voor bijzienden geschikte hol geslepen lenzen vergrooten geenszins, maar verkleinen daarentegen.

Echter had men opgemerkt, dat glazen met water gevulde bollen de daarachter geplaatste voorwerpen vergroot vertoonen. Doch SENECA, die dit vermeldt, begreep de zaak zoo weinig, dat hij de oorzaak dezer vergrooting geenszins aan de gedaante van het doorschijnende ligchaam, maar aan het water zelf toeschreef.

Dat overigens het glas, even als de edelgesteenten, door de ouden in allerlei vormen geslepen werd, volgt uit verscheidene plaatsen der reeds genoemde schrijvers. Eene groote vermaardheid hadden de glasfabrieken van Sidon; aldaar werd het glas geblazen, gegoten en geslepen. Ook werden toen reeds valsche diamanten uit glas gemaakt. Ja zelfs schijnen de ouden reeds in het bezit van brandglazen geweest

te zijn. Althans in een der tooneelspelen (de Wolken) van ARISTOPHANES, die voor omstreeks 2300 jaren leefde, wordt gesproken van een toen wel bekend glas, door middel van hetwelk men, met behulp der zonnestralen, papier op eenigen afstand kon in brand steken.

Wij moeten thans eene tijdruimte van niet minder dan 1000 jaren overspringen, eene tijdruimte, gedurende welke de Europesche beschaving in eenen toestand van doodslaap verkeerde en kennis en wetenschap nog slechts ijverige bevorderaars onder de Arabieren vonden. Het was dan ook een Arabier, ALHAZEN BEN ALHAZEN, op het einde van dit tijdperk, omstreeks 1100, levende, die het eerst in duidelijke woorden gewag maakt van het vergrootend vermogen eener glazen lens, welke aan de eene zijde plat, aan de andere bol is. Omtrent één punt verkeerde echter ALHAZEN in dwaling. Hij meende namelijk, dat, om de voorwerpen vergroot te zien, de lens daarop moest gelegd worden, en dezelfde dwaling en bovendien eene geheel valsche verklaring van het verschijnsel treft men aan in het werk van VITELLO, dat in 1270 geschreven is.

Veel klaardere inzigten in deze zaak en in vele andere bezat de Engelsche monnik ROGER BACO, die geboren werd in 1214 en stierf in 1292. BACO is voorzeker een der opmerkelijkste figuren, die de middeleeuwen ons aanbieden. Hij behoort door het geheimzinnige, dat hem omgaf en voor een deel vermeerderd werd door de duisternis der tijden, waarin hij leefde, maar ook voor een deel het werkelijk gevolg was van het onbestemde, nevelachtige zijner eigene als orakelspreuken klinkende uitdrukkingen, geheel te huis in dit tijdperk, doch in omvang van kennis en verlicht oordeel staat hij ongetwijfeld ver boven al zijne tijdgenooten. In hem begroet de nieuwere natuurkunde haren eigenlijken grondlegger. BACO moest de treurige gevolgen ondervinden, welke doorgaans dengene treffen, die zijne eeuw in kennis is vooruit gesneld. Hij werd van tooverij beschuldigd en versmachtte tien jaren in de gevangenis, waarin hij volgens sommigen stierf.

Uit zijne later verzamelde en ook herhaaldelijk in druk verschenen geschriften blijkt duidelijk, dat BACO met de verschijnselen, die bolle lenzen opleveren, wel bekend was en dat hij zelfs haar gebruik aanbeval aan oude lieden, die zwak van gezigt waren geworden. Ook wist hij zeer goed, dat de voorname reden, waarom men de voorwerpen door zulk eene lens vergroot ziet, daarin gelegen is, dat zij het mogelijk maakt, deze digter bij het oog te brengen en onder eenen grooteren hoek te zien.

Doch men heeft ook aan BACO de uitvinding van verschillende optische werktuigen toegeschreven. Hij zoude een glas bezeten hebben, waardoor men zulke wonderlijke dingen zag, dat zijne tijdgenooten de werking daarvan algemeen aan den duivel toeschreven. Dit nu kan een gewoon vergrootglas zijn geweest, want nog vele jaren later, t. w. in het begin der zeventiende eeuw, deed een dergelijk glas hetzelfde vermoeden ontstaan. SCHEINER, de geleerde schrijver der *Rosa ursina*, stierf namelijk, op reis zijnde, in een dorp in Tyrol. Voordat men het lijk ter aarde bestelde, onderzochten de schout en de gemeenteraad de goederen des overledenen en vonden daaronder een klein, hun geheel onbekend werktuig, bestaande uit een kort buisje, ter weerszijden door een glas gesloten. Zij hielden het voor het oog en aanschouwden een monsterachtig wezen, waarin hunne verbeelding den duivel meende te herkennen. Het spreekt van zelf, dat, toen eenmaal zich het gerucht verspreid had, dat de gestorven reiziger zijne helsche majesteit in een glas besloten met zich voerde, de boeren hem eenstemmig voor een toovenaar en giftmenger verklaarden, aan wiens lijk geene eerlijke begrafenis mogt ten deel vallen. Doch ziet, terwijl men bezig is te beraadslagen, wat dan met het lijk te doen, wordt het werktuigje, hetzij bij toeval of met opzet, geopend, en men ontdekt: — dat de vermeende duivel eene vloo was! Het werktuigje namelijk, dat de bewoners van het Tyrolsche dorpje met zulk een schrik en afgrijzen vervuld had, was een zoogenoemd *vitrum pulicarium*, d. i., eene soort van enkelvoudig mikroskoopje, gelijk nog wel bij brillenverkoopers te vinden zijn, zijnde niet anders dan een papieren, houten of koperen buisje, aan welks eene einde zich eene bolle lens of vergrootglas en aan het andere twee glasplaatjes

bevinden, tusschen welke eene vloo of eenig ander klein insekt bevat is.

Vermoedelijk nu was ook het glas, dat BACO deed verdenken van een verbond met den duivel, mede niets anders dan een dergelijk vergrootglas. Er komen echter in zijne schriften eenige plaatsen voor, die aanleiding gegeven hebben tot de meening, dat hij in het bezit was van meer zamengestelde optische werktuigen. Zoo, b. v., spreekt hij van de mogelijkheid, »om het groote klein en het kleine groot, »de veraf zijnde voorwerpen nabij en de nabij zijnde veraf te doen »schijnen," er bijvoegende: »zoo zouden wij zelfs de zon, de maan »en de sterren schijnbaar naar beneden doen dalen." Op eene andere plaats zegt BACO met zoo vele woorden: »Het is mogelijk gezigt-»werktuigen (*perspicua*) te vervaardigen, zoodat zeer verwijderde voor-»werpen zich zeer nabij vertoonen en zoo ook het omgekeerde, in »diervoege, dat wij de kleinste letters op eenen ongeloofelijken afstand »zouden lezen en allerlei kleine voorwerpen zien, en de sterren laten »verschijnen, waar wij willen....... Ook kunnen ligchamen zoo »gevormd worden, dat wat groot is klein en wat klein is groot, wat »hoog is diep en wat diep is hoog schijnt, en wat verborgen is zich »duidelijk vertoont." Wanneer men dan echter eenige regels verder leest: »Men kan ook gezigtswerktuigen vervaardigen, waardoor elk, »die een huis binnentreedt, met zekerheid het zilver, goud en edele »gesteenten ziet," dan wordt de indruk, door de eerst aangehaalde zinsneden verwekt, merkelijk verzwakt. Leest men vervolgens: »dat »het mogelijk is vaartuigen te bouwen, die geen schepelingen behoeven, »zoodat de grootste zeeschepen, door een enkel man bestuurd, sneller »voortgaan dan indien zij vol schepelingen waren;" — dat: »wagens »kunnen gemaakt worden, die, door geen dieren getrokken, met ver-»bazende snelheid worden voortbewogen;" — dat: »bruggen over »rivieren kunnen gelegd worden, zonder op zuilen of eenig ander »steunpunt te rusten," — dan zoude men daarbij aan onze stoombooten, locomotieven en hangbruggen kunnen denken, ware het niet, dat eene daartusschen gevoegde zinsnede: »Het is mogelijk werktuigen om »te vliegen te vervaardigen, zoodat een man zittende in het midden »van het werktuig, door ronddraaijing eener kruk, kunstig gemaakte

»vleugels in beweging brengt, die de lucht slaan op de manier van »een vliegenden vogel," — het bewijs leverde, dat BACO, wel verre dat hij alles wat hij zich in zijne wijsgéerige droomen als mogelijk voorstelde, ook werkelijk praktisch beproefd had, zich integendeel verleiden liet die droomen voor waarheid te houden.

Intusschen moet men erkennen, dat zelfs die droomen de droomen van een groot man waren, die, als met een zienersblik, in de toekomst schouwde. Ook lijdt het geen twijfel, of BACO heeft van uit zijne cel eenen magtigen invloed uitgeoefend, die zich nog over de eerstvolgende eeuwen uitstrekte en veel heeft bijgedragen tot herleving der natuurwetenschap, die zoo lang gesluimerd had.

Uit zijne aanbeveling der vergrootglazen aan oude lieden zoude men met eenigen schijn van waarheid kunnen besluiten, dat BACO de uitvinder der brillen is geweest. Echter zoude dit besluit onjuist zijn. Een vergrootglas, dat tot leesglas wordt aangewend, is daarom nog geen brillenglas. Ofschoon het waar is, dat vele brillenglazen, bepaaldelijk die voor oude lieden, welke gewoonlijk verzigtig zijn, iets vergrooten, zoo maakt dit vergrootend vermogen echter geenszins het eigenlijk karakter van een brillenglas uit. Dit is veeleer daarin gelegen, dat het, te gemoet komende aan de gebreken van het oog, aan de van de voorwerpen komende lichtstralen juist die rigting geeft, welke zij zouden hebben, wanneer het oog volkomen gezond was. Een verzigtige behoeft daartoe een bol, een bijziende een hol geslepen glas.

Waar is het evenwel, dat de brillen nog gedurende de laatste levensjaren van BACO, of althans kort na zijnen dood, zijn uitgevonden. In eene kronijk, welke in manuscript bij de predikheeren van St. Catharina te Pisa bewaard wordt, wordt gewag gemaakt van eenen zekeren »broeder ALEXANDER DE SPINA, een man, die alles wat hij hoorde of »zag wist na te maken, en die zoo ook de brillen (*ocularia*, oogglazen), welke door eenen anderen gemaakt waren, die de kunst geheim »hield, had nagemaakt en de wijze om deze te vervaardigen aan »anderen goedhartig en gewillig mededeelde."

Deze ALEXANDER DE SPINA nu was te Pisa geboren en stierf in 1313. Hij verstond dus de kunst om brillen te maken, op het einde

der 13de of in het begin der 14de eeuw, en, hoewel hij zelf de uitvinder niet was, zoo komt hem de groote verdienste toe, van de uitvinding bekend gemaakt te hebben.

Dat werkelijk de uitvinding der brillen reeds in de laatste jaren der 13de eeuw valt, kan men besluiten uit eene plaats, voorkomende in een handschrift van het jaar 1299, getiteld: *Trattato del governo da Sandra di Pipozzo di Sandro Fiorentino*, waarin de schrijver zegt: »dat »hij zoozeer onder den ouderdom gebukt gaat, dat hij niet meer zoude »kunnen lezen noch schrijven zonder de glazen, die men brillen noemt, »en welke onlangs zijn uitgevonden, tot groot gemak der arme grijs- »aards, wier gezigt verzwakt is."

Hiermede stemt ook overeen hetgeen GIORDANO DA RIVALTA, die in het jaar 1311 in het klooster van St. Catharina te Pisa stierf, en dus een kloosterbroeder van ALEXANDER DE SPINA was, in eene preek, gehouden den 23 Februarij 1305 te Florence, aan zijne toehoorders zeide: »dat het namelijk nog geen twintig jaren geleden was, sedert »de nuttige kunst om brillen te maken was uitgevonden, en dat hij »den uitvinder zelf gekend had." Dat de brillen in de eerste jaren der 14de eeuw werkelijk reeds tamelijk verbreid waren, blijkt ook daaruit, dat de beroemde BERNARD GORDON te Montpellier in het jaar 1305 in zijn *Lilium medicinae* eene oogzalf aanprees, onder bijvoeging: »dat deze in staat was dengenen, wiens oogen verzwakt waren, kleine »letters zonder bril te doen lezen." Ook zouden, volgens A. VON HUMBOLDT (*Kosmos*, II, p. 508), de brillen te Haarlem in het begin derzelfde eeuw wel bekend geweest zijn, doch hij geeft de bron niet aan, waaruit hij dit voor de geschiedenis der optische instrumenten in ons vaderland niet onbelangrijk feit geput heeft.

Maar wie is dan de eigenlijke uitvinder der brillen geweest?

Een Florentijnsch oudheidkundige, LEOPOLDO DEL MIGLIORE, vestigde het eerst de aandacht op een oud, thans verdwenen grafschrift, hetwelk ten zijnen tijde, dat is vóór omstreeks twee eeuwen, gevonden werd in de kerk Santa Maria Maggiore te Florence, en aldus luidde: »*Qui giace d'Armato degli Armati di Fir. Inventore degli Occhiali. Dio »gli perdoni la peccata.* Anno. DMCCCXVII."

Zoo zoude dan ARMATI van Florence de man geweest zijn, dien

GIORDANO DA RIVALTA als den eersten vervaardiger der brillen daar ter plaatse gekend heeft, en van wien ALEXANDER DE SPINA de kunst heeft afgezien.

Is deze ARMATI nu ook werkelijk de eerste uitvinder geweest, gelijk het grafschrift te kennen geeft? Dat zulke opschriften tot dwaling kunnen leiden, leert het reeds boven vermelde, dat gevonden wordt op den steen ter plaatse, waar eertijds het huis van ZACHARIAS JANSSEN te Middelburg stond, en, gelijk weldra blijken zal, hem ten onregte den uitvinder der verrekijkers noemt. Met zekerheid laat zich dus deze vraag niet beantwoorden, daar men toch uit zulk een grafschrift niets meer kan besluiten, dan dat zij, die het in den steen lieten beitelen, het er voor hielden, dat ARMATI de brillen uitgevonden had. De historische kritiek eischt iets meer, alvorens zij een geschiedkundig feit als bewezen beschouwt.

Hoe dit echter ook zij, als zeker mag men stellen, dat met het begin der 14de eeuw zich eene nieuwe industrie begon te ontwikkelen, namelijk die van het brillenslijpen, en dat deze weldra algemeen in Europa werd uitgeoefend. In onzen tijd heeft zich deze industrie, gelijk zoo vele andere, meer geconcentreerd; de brillenverkoopers zijn niet meer tevens brillenslijpers, maar de brillenglazen worden fabriekmatig in eenige weinige werkplaatsen te Parijs, te Londen en elders in het groot vervaardigd, om vervolgens vandaar als handelsartikel verzonden en elders *en détail* verkocht te worden. Vroeger was het anders; elke stad van eenig aanbelang bezat eenen of meer brillenslijpers, die de glazen voor de door hen verkochte brillen zelve slepen en polijstten. Op het laatst der 16de eeuw was er minstens één te Alkmaar en worden er te Middelburg twee met name vermeld; ten tijde van LEEUWENHOEK woonden er drie te Leiden. Deze algemeene verbreiding van de kunst om glas tot lenzen te slijpen heeft geleid tot de uitvinding der beide magtigste hulpmiddelen tot waarneming, die wij thans bezitten, en inderdaad, indien wij bedenken, hoe betrekkelijk klein de stap was, die nog moest gedaan worden, om door gepaste zamenvoeging van twee lenzen een verrekijker of een mikroskoop zamen te stellen, dan hebben wij minder reden ons te verbazen,

dat deze werktuigen zijn uitgevonden, dan wel daarover, dat dit eerst drie eeuwen na de uitvinding der brillen geschied is.

Dit is des te meer te verwonderen, omdat, sedert ROGER BACO, wiens merkwaardige gezegden boven (bl. 333) zijn aangehaald, er onder de natuurkundigen een soort van voorgevoel dezer uitvinding bestond.

Zoo lezen wij in een boek van den Veroneschen geneesheer en sterrekundige HIERONYMUS FRACASTORI [1]), hetwelk na zijnen in 1553 voorgevallen dood het licht zag: »Indien iemand ziet door twee »brillenglazen (*specilla ocularia*), waarvan het eene op het andere ge»legd is, dan zal hij alle voorwerpen veel grooter en meer nabij zien." En op eene andere plaats: »Er worden brillenglazen van zoo groote »digtheid gemaakt, dat, indien iemand daardoor de maan of de sterren »beschouwt, hij meenen zoude, dat deze zoo nabij zijn, dat zij niet »verder dan torens schijnen." Men zoude echter te ver gaan, door uit deze woorden het besluit af te leiden, dat FRACASTORI den verrekijker gekend heeft. Uit het geheele verband, waarin zij voorkomen, blijkt ten duidelijkste, dat hij van de opmerking, dat voorwerpen, door een of twee op elkander gelegde lenzen vergroot gezien, zich schijnbaar ook meer nabij vertoonen, alleen gewag maakt ter opheldering zijner theorie, strekkende om rekenschap te geven van het verschil in de schijnbare grootte derzelfde hemelligchamen op onderscheiden tijden, welke theorie hoofdzakelijk berustte op de veronderstelde aanwezigheid van het licht sterk brekende middenstoffen in de hemelruimte.

Evenzoo is het met JOANNES BAPTISTA PORTA. Deze man, die in 1538 te Napels geboren werd en aldaar in 1615 stierf, was een type van velen in zijnen tijd. Hij vervaardigde een groot aantal tooneel- en treurspelen, maar bezat bovendien eene onverzadelijke nieuwsgierigheid naar allerlei natuurgeheimen, waaronder men toen meerendeels die zaken verstond, welke men thans aan goochelaars overlaat of als geheel tot het gebied van het bijgeloof behoorende beschouwt. Hij

[1]) *Opera omnia*, Venetiis 1555, *Homocentrica*, *sectio secunda*, cap. 8, p. 18, en *sectio tertia*, cap. 22, p. 57 reverso.

doorsnuffelde allerlei geschriften, doorreisde een groot deel van Europa, onderhield eene zeer uitgebreide briefwisseling met alle toen levende geleerden, die eenige aanspraak op natuurkennis maakten, en zoo verzamelde hij, zonder daarbij eenige kritiek aan te wenden, een groot aantal van recepten of voorschriften, die hij uitgaf in een boek, getiteld: *Magia naturalis* (Natuurlijke Tooverkunst), en waarin het thans moeijelijk is te onderscheiden wat aan PORTA zelven toekomt en wat door hem aan anderen ontleend is. Zelden heeft een boek grooter debiet gehad dan dit. Zoowel van de eerste uitgave in vier, als van de latere in twintig boeken bestaan een zeer groot aantal drukken en bovendien overzettingen in schier alle Europesche talen en zelfs in het Arabisch. En geen wonder! Elk was verlangend daaruit te leeren, hoe men den steen der wijzen en het levenselixir maken of onedele metalen in goud veranderen kon, en vele andere verborgen kunsten meer. Echter moet men erkennen, dat te midden van het kaf ook niet weinige goede korrels voorkomen. Inzonderheid geldt dit van de uitgave in twintig boeken, waarmede wij hier alleen te doen hebben, en waarvan de eerste druk in 1589 te Napels verscheen. In het 17de boek, hoofdstuk 10, spreekt de schrijver eerst over de wijze om met eene lens verwijderde voorwerpen als nabij te zien. »Dit kan geschieden," zegt hij, »door u achter eene lens te plaatsen, want alle »verwijderde voorwerpen zullen dan grooter en gevolgelijk meer nabij »schijnen; zoo kan men zelfs op eenen afstand van twintig schreden »eenen brief lezen, vooral als de lens schuins gehouden wordt, waar»door de letters zich nog grooter vertoonen." Hiermede wordt blijkbaar alleen bedoeld, dat men voorwerpen, die men niet meer met het bloote oog herkennen kan, nog zal kunnen zien, wanneer eene lens digt daarvoor geplaatst is, waardoor zij, ook op eenigen afstand, vergroot en dus gemakkelijker zigtbaar worden. Doch nu gaat de schrijver voort en zegt: »Indien men het verstond de lenzen te ver»menigvuldigen, dan aarzel ik niet te gelooven, dat men op honderd »schreden afstands de kleinste letter zoude onderscheiden, in dier »voege, dat van de eene lens aan de andere de letters grooter zouden »worden overgegeven..... *Hij, die dit op de regte wijze wist in te »rigten, zoude geen gering geheim ontdekt hebben.*" Vervolgens doet hij

opmerken: »dat holle lenzen de veraf gelegene, bolle daarentegen de »digtbij zijnde voorwerpen duidelijker doen onderscheiden; door eene »holle lens ziet men de voorwerpen kleiner doch scherp, door eene »bolle grooter maar nevelachtig. *Indien men nu beide op de regte ma-»nier wist te vereenigen*, dan zoude men zoowel de verwijderde als de »nabijzijnde voorwerpen grooter en duidelijker zien." PORTA laat daarop volgen: »Wij hebben aan vele vrienden geen geringe hulp bewezen, »die de verre voorwerpen onduidelijk en de nabijzijnde nevelachtig »zagen, zoodat zij die alle volkomen goed konden waarnemen."

Men ziet het, er zweefde PORTA eenig denkbeeld voor den geest van de mogelijkheid om uit lenzen eenen verrekijker zamen te stellen, maar dit denkbeeld had nog geen bepaalden vorm erlangd. Hij had aan zijne vrienden, die zwak van gezigt waren, wel goede voor hunne oogen geschikte brillen bezorgd, maar het *niet geringe geheim*, om letters op honderd schreden afstands te lezen, was niet door hem ontdekt, hoewel hij onduidelijk inzag, dat eene verbinding van eene bolle met eene holle lens daartoe welligt zoude kunnen dienen. Met andere woorden: PORTA stond op den drempel des tempels, dien eerlang een ander, gelukkiger of vernuftiger dan hij, zoude binnentreden.

Het jaar 1608 neemt in de jaarboeken van ons vaderland eene gewigtige plaats in. Na veeljarigen strijd ter herwinning der verloren gewesten, had zich de trots van het eenmaal zoo magtige Spanje gebogen; eene wapenschorsing was gesloten en Spaansche gezanten hadden zich naar 's Gravenhage begeven, om over den vrede te onderhandelen. Wel is waar werden deze onderhandelingen omstreeks het midden des jaars weder afgebroken, doch de gezanten der bevriende hoven van Frankrijk en Engeland gingen ook na het vertrek der Spaansche gezanten voort om bemiddelende pogingen aan te wenden, ten einde, zoo geen vrede, dan althans een wapenstilstand voor eene reeks van jaren te doen sluiten, — pogingen, welke door OLDENBARNEVELD en de Staten van het meerendeel der provinciën werden on-

dersteund, doch door die van Zeeland en vooral door prins MAURITS met al hun vermogen werden tegengewerkt.

Het was op dit tijdstip, toen de vraag: of de oorlog al dan niet weder stond uit te barsten, nog onbeslist was, dat door een inwoner van het steeds sterk voor de voortzetting van den oorlog ijverende Zeeland aan de Staten-generaal een werktuig werd toegezonden, waarvan men zich in den oorlog de gewigtigste diensten mogt beloo-ven. HANS LIPPERSHEY, geboortig van Wezel en brillenslijper te Middelburg, zond hun namelijk een door hem vervaardigd »instrument om verre te zien," vergezeld van een request, waarin hij »òf een »octrooi voor dertig jaren, òf een jaarlijksch pensioen verzocht," waartegen hij dan aannam »zulke werktuigen alleen te maken ten »dienste van den Lande, zonder aan eenige uitlandsche Koningen, »Vorsten of Potentaten te mogen verkoopen."

Dat dit de hoofdinhoud van zijn request was, blijkt uit de den 2den October 1608 daarop door de Staten-generaal genomen resolutie [1]. Daarbij werd besloten, dat men eene commissie uit de vergadering zoude benoemen, »om met den suppliant over zijne inventie te com-»municeren, ende van denzelven te verstaan, of hij dat niet zoude »kunnen verbeteren, zulks dat men daardoor met twee oogen soude »kunnen zien, ende van denzelven te verstaan, waarmede hij te con-»tenteren zoude zijn." Men zoude hier de opmerking kunnen maken, dat de heeren Staten zelve voorwaar niet gemakkelijk te contenteren waren, daar zij van LIPPERSHEY verlangden, dat deze eenen verrekijker voor beide oogen, dat is eenen *binoculus* zoude maken. Ja, bij twee nadere resolutiën van den 4den en den 6den October, nadat de boven bedoelde commissie haar rapport had uitgebragt, werd aan LIPPERSHEY de vervaardiging opgedragen van »drie sulcke instrumenten van *chris-*

---

[1]) Dit en andere tot de uitvinding der verrekijkers betrekking hebbende stukken kan de lezer in hun geheel afgedrukt vinden in het uitmuntend *Geschiedkundig onderzoek naar de eerste uitvinders der verrekijkers, uit de aanteekeningen van wijlen den Hoogleeraar* VAN SWINDEN *zamengesteld door* G. MOLL, opgenomen in de *Nieuwe Verhandelingen der eerste klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut*, 1831, 3de Deel, bl. 103—208, waar ook de overige bronnen te vinden zijn, waaruit dit gedeelte onzer geschiedenis geput is.

»*tael de roche*," derhalve voorzien van lenzen van bergkristal, eene opgave, waarvoor menig hedendaagsche vervaardiger van optische werktuigen zoude terug deinzen.

Juist uit deze hoog gestelde eischen mag men echter besluiten, dat de commissie, die, om het werktuig te onderzoeken, den toren van het stadhouderlijk paleis beklommen had, niet alleen met het werktuig, maar ook met den kunstenaar zelven ingenomen was en van diens bekwaamheid eenen hoogen dunk had. Trouwens BOREL, — wiens getuigenis wij later nog in andere zaken zullen hebben in te roepen, en die LIPPERSHEY persoonlijk gekend had, — zegt van hem, dat hij een scherpzinnig en uitmuntend werkman was. Die ingenomenheid met de nieuwe uitvinding blijkt ook uit den, vooral in die dagen, hoogen prijs, welke hem voor een dezer werktuigen door de Staten werd geboden, namelijk driehonderd gulden, en zeshonderd gulden, als het volmaakt goed zoude bevonden zijn. Hij zelf trouwens had er duizend gulden voor geëischt.

Dat LIPPERSHEY aan den hem opgedragen last van »een instrument »van *christael de roche* te maken, omme met twee oogen verre te »zien," werkelijk voldaan heeft, blijkt uit de daarop betrekking hebbende resolutiën der Staten van den 11den en 15den December deszelfden jaars, terwijl eene latere resolutie van den 13den Februarij 1609 nog de ontvangst van twee andere dergelijke werktuigen vermeldt. Door de resolutie van den 15den December werd echter LIPPERSHEY's verzoek om octrooi afgeslagen. Als reden daarvoor wordt opgegeven, »dat het gebleken was, dat reeds verscheidene anderen »wetenschap hadden van zijne inventie."

En inderdaad, slechts vijftien dagen nadat de Staten hunne eerste resolutie betreffende het request van LIPPERSHEY genomen hadden, namelijk op den 17den October 1608, namen zij mede eene resolutie omtrent een dergelijk request van JAKOB ADRIAANSZ. METIUS te Alkmaar, die daarin te kennen gaf, »dat hij omtrent een tijde van twee »jaren bezig geweest zijnde in 't nazoeken van enige verborgen kon»sten, die met het gebruik en approprieren van 't glas bij enige andre »zo moght gebragt zijn geweest, gekomen is in ondervindinge, dat bij »middel van zeeker instrument, 'twelk hij suppliant tot een ander

»eynde ofte intentie, onder handen was hebbende, 't gesigt van den »ghenen die 't zelve was gebruykende konde uitstrekken, in zulker »voegen, dat men daarmede zeer bescheidelijk dingen konde zien, »die men anders, mids de distantie ende verheydt der plaetsen, niet »of gansch duister ende zonder kennisse ofte bescheiden zoude kunnen »zien, 'twelk hij suppliant vermerkende, heeft hem principaarlijk naar »dier tijdt geoeffent, omme 'tzelve nog te verbeeteren, ende eindelijk »zoo verre gebragt, dat men met zijn instrument een dingh zoo verre »kan zien, ende klaar bekennen, als met het instrument aan H. E. »D. Mog. onlangs verthoont bij een borgher en brillemaker te Middel- »burg, volgende het oordeel van Zijne Excellentie en anderen, die de »respective instrumenten tegens malkanderen hebben beproeft." Na gezegd te hebben, dat hij zich in staat acht en voornemens is zijn instrument nog verder te verbeteren, eindigt hij zijn request mede met een verzoek om octrooi of eene belooning, »in aanzien van de »nutheydt ende dienste van de voorsz. inventie voor 't gemeene Va- »derland."

Jacob adriaansz. metius behoorde tot een geslacht, dat verscheidene uitstekende wiskunstenaars heeft opgeleverd. Zijn vader, adriaan anthoniesz., die als ingenieur gedurende het beleg zijner vaderstad Alkmaar, en later door het aanleggen van verscheidene vestingen den lande gewigtige diensten bewees, werd, nadat de Spanjaarden genoodzaakt waren geweest dit beleg op te breken, tot burgemeester dier plaats benoemd. In de geschiedenis der wiskunde is zijn naam vooral bekend door de aan hem verschuldigde bepaling van de rede des omtreks tot de middellijn des cirkels, van 355 tot 113. Van zijne vier zonen, die allen in de wiskunde bedreven waren, heeft zich de tweede het meest beroemd gemaakt. Zijn eigenlijke naam was adriaan adriaansz., volgens de gewoonte dier tijden om de doopnamen van vader en zoon te vereenigen, doch gedurende zijn verblijf als student aan de hoogeschool te *Franeker*, waar hij later hoogleeraar in de sterrekunde werd, nam hij dien van metius aan, een naam, die hem vermoedelijk door zijne medestudenten gegeven was, wegens zijnen ijver voor de meetkunde. Later is deze naam tot die van het geheele

geslacht geworden. Althans ook zijn jongere broeder JAKOB wordt door hem zelven in zijne schriften onder dien naam vermeld.

Deze JAKOB ADRIAANSZ. METIUS schijnt een soort van zonderling geweest te zijn. Men weet van hem, dat hij zich onledig hield met de vervaardiging van allerlei soort van lenzen en brandspiegels, doch dat hij den omgang met menschen ontweek en zeer geheim was met zijne uitvindingen. Zoo zoude hij, als een tweede ARCHIMEDES, een brandglas of een brandspiegel gemaakt hebben, dien hij plaatste tegen den buitenkant van de stadsvest, en waardoor, volgens zijne voorspelling, den volgenden dag een boom aan de overzijde van het water in brand vloog. In weerwil echter van alle bij hem aangewende pogingen door zijnen vader, zijne broeders, een predikant en zelfs prins MAURITS, die daarin een middel zag om den vijand afbreuk te doen, weigerde hij standvastig de kunst om zulke werktuigen te maken aan anderen mede te deelen. Wij moeten er echter bijvoegen, dat de grond zijner weigering hem als mensch eer aandoet. Zij was namelijk: dat, als die kunst bekend werd, niemand zijn leven meer zeker zoude zijn.

Uit zijn request aan de Staten-generaal, waarvan wij boven den hoofdinhoud mededeelden, blijkt nu, dat hij ook een verrekijker gemaakt had, doch er blijkt niet met zekerheid uit, of hij tot deze uitvinding gekomen was, vóórdat hij reeds iets vernomen had van het door LIPPERSHEY vroeger aan de Staten-generaal gezonden werktuig. Zijne woorden geven alleen te kennen, dat hij zich reeds sedert twee jaren bezig hield met het slijpen van glazen, om daarmede een zeker instrument, dat tot een ander doel bestemd was, zamen te stellen, en dat hij nu ontdekt had, dat men dit ook als verrekijker kon gebruiken. Wanneer hij die ontdekking gedaan heeft, is dus onzeker. Ook de datum, waarop hij zijn request aan de Staten verzond, is onbekend. Alleen weet men, dat het daarop door dezen genomen besluit, — waarbij hij aangemaand werd zijne uitvinding nog te verbeteren, zullende men dan later op zijn verzoek van octrooi terugkomen, — van den 17den October is. Evenmin is de juiste datum der uitvinding van LIPPERSHEY bekend. De op het request van dezen door de Staten genomen resolutie is van den 2den October. Hoe lang vóór dien dag

LIPPERSHEY zijne uitvinding, door toezending van zijn werktuig en request aan de Staten, bekend heeft gemaakt, is mede onbekend. Beide kunnen op denzelfden dag, waarop de resolutie genomen is, ontvangen zijn, maar waarschijnlijk is het niet, daar de Staten-generaal juist in dien tijd nog vele andere werkzaamheden hadden, welker afdoening voorzeker vrij wat dringender was, dan eene dispositie omtrent een aangezocht octrooi.

Het eenige dus dat men met zekerheid weet, is, dat JAKOB ADRIAANSZ. METIUS met de uitvinding van den Middelburgschen brillenslijper bekend was, toen ook hij meende aanspraak te mogen maken op de eer en de voordeelen, welke daaruit konden voortvloeijen, omdat hij op zelfstandige wijze tot gelijke uitkomst geraakt was. Of deze aanspraak in zoo verre gegrond was, dat, indien LIPPERSHEY zijne uitvinding niet had bekend gemaakt, de wereld toch weinig tijds later den verrekijker aan METIUS zoude verschuldigd zijn geweest, laat zich niet beslissen, doch, zooals de zaak thans staat, kan men niet anders, dan, onder toepassing van DELAMBRE's gezegde: *les premiers inventeurs ont des droits que rien ne peut prescrire*, LIPPERSHEY als den eersten en dus als den eigenlijken uitvinder der verrekijkers te beschouwen [1]).

Hoe de optische zamenstelling dezer eerste verrekijkers geweest is, laat zich niet met zekerheid zeggen. Hoogstwaarschijnlijk is echter de meening, dat zij uit een bol voorwerpglas en een hol oogglas bestonden. Ware toch het laatste ook bol geweest, dan zouden zich de voorwerpen daarmede omgekeerd vertoond hebben, hetgeen voorzeker niet aan de kritiek van de commissie der Staten zoude ontsnapt zijn.

---

[1]) Ik wijk hier in mijne beschouwing eenigzins af van VAN SWINDEN en MOLL in hun reeds aangehaald *Geschiedkundig onderzoek*, enz. Deze noemen METIUS den *mede-uitvinder* der verrekijkers en laten de opsomming zijner aanspraken zelfs aan die van LIPPERSHEY voorafgaan. Het komt mij voor, dat zij door hunne duidelijk doorschemerende zucht, om de uitvinding onder het patronaat van eenen beroemden naam, opwegende tegen dien van GALILEI, te stellen, zich hebben laten verleiden om METIUS meer op den voorgrond te plaatsen, dan hij werkelijk verdient. Het is zelfs zeer te betwijfelen, of de geheimzinnige man, die zelfs zijnen broeder ADRIAAN nimmer door zijn kijker wilde laten zien, noch er de zamenstelling van verklaren, en die vóór zijn dood maatregelen nam om al zijne werktuigen te doen verdwijnen, zonder de bekendwording van LIPPERSHEY's uitvinding, wel immer iets van de zijne zoude hebben openbaar gemaakt.

Bovendien weet men, dat de spoedig daarop in Italië vervaardigde verrekijkers aldus ingerigt waren, en het zal blijken, dat daarvoor de Zeeuwsche als model hadden gediend. Dat LIPPERSHEY een voortreffelijk werkman was, mogen wij wel daaruit besluiten, dat hij zich van de inderdaad zeer moeijelijke hem opgelegde taak, om eenen *binoculus* met lenzen van bergkristal te maken, tot tevredenheid zijner lastgevers kweet. Maar van het optisch vermogen zijner kijkers zouden wij niets weten, ware het niet dat METIUS in zijn request gezegd had, dat, volgens het oordeel van den in zulke zaken voorzeker wel bevoegden prins MAURITS, men met zijn instrument de dingen even ver kon zien en duidelijk onderscheiden, als met dat van den Middelburgschen brillenmaker.

Men mag derhalve aannemen, dat beide werktuigen in dit opzigt ongeveer gelijk stonden. Nu weten wij, door mededeelingen in verschillende geschriften van ADRIAAN METIUS, wat zijn broeder JAKOB hem gezegd had door zijnen kijker te zien. Uit een reeds in 1614 verschenen geschrift des eersten blijkt, dat daarmede de zonnevlekken en de manen van Jupiter gezien werden. In een later (in 1631) uitgegeven werk deelt ADRIAAN mede, dat hij van zijnen toen reeds overleden broeder gehoord had, dat deze met zijnen kijker, op eenen afstand van drie mijlen, letters kon onderscheiden en op de maan bergen ontdekt had, die de schaduw der tegenoverstaande zon achter zich wierpen. Vermoedelijk is de eerste dezer opgaven, dat letters daarmede op drie mijlen afstands onderscheidbaar waren, overdreven, tenzij de letters eene buitengewone grootte hadden en daarmede b. v. de cijferletters op het wijzerbord van eenen hoogen kerktoren bedoeld zijn. Doch zooveel mag men toch besluiten, dat een kijker, waarmede de manen van Jupiter en de bergen der maan met hunne slagschaduwen konden waargenomen worden, een voor dien tijd zeer goed werktuig moet geweest zijn, en dat gevolgelijk ook hetzelfde van de eerste kijkers van LIPPERSHEY geldt.

Meer dan waarschijnlijk was het ook een door LIPPERSHEY vervaardigde verrekijker, waardoor MARIUS en FUCHS in November 1609 drie der Jupiter-trawanten ontdekten. Laatstgenoemde toch had, gelijk MARIUS in zijnen *Mundus Jovialis* berigt, dit werktuig in den zomer

van 1609 uit Nederland ontvangen, na reeds vroeger, op de in September 1608 te Frankfort gehouden mis, eenen Nederlander ontmoet te hebben, die een dergelijk werktuig bij zich had.

Welligt is echter bij sommige lezers de vraag gerezen, of onder de »verscheidene anderen," die, blijkens de resolutie van den 15den Dec. 1609 der Staten-generaal, reeds kennis hadden van LIPPERSHEY's uitvinding, niet, behalve METIUS, ook begrepen moet worden ZACHARIAS JANSSEN, die nog heden ten dage bij velen voor den eigenlijken uitvinder der verrekijkers doorgaat. Wij zullen zoo straks op dezen persoon en zijne aanspraken nader terugkomen, maar willen eerst nog het in 1608 ter algemeene kennis gebragte werktuig op zijne verdere reis door Europa vergezellen.

Op het tijdstip toen het boven verhaalde met de verrekijkers van LIPPERSHEY voorviel, was Fransch gezant bij onzen staat de president JEANNIN, die krachtige pogingen aanwendde, eerst om den vrede en later, toen deze mislukt was, eenen wapenstilstand met Spanje te bevorderen. In zijne in 1645 te Amsterdam en in 1656 nog eens te Parijs uitgegeven *Negotiations* komen, onder dagteekening van den 28sten December 1608, twee brieven voor, de eene aan koning HENDRIK IV, de andere aan SULLY, waaruit het volgende blijkt.

Zoodra JEANNIN de uitvinding, waarvan ook hij het nut voor den oorlog doorzag, vernomen had, had hij zich gewend tot den Middelburgschen brillenslijper, en van dezen verzocht, dat hij ook voor hem zulk een kijker zoude maken. Doch deze, getrouw aan zijne belofte aan de Staten gedaan, had zulks geweigerd. De Staten echter, die hoogen prijs stelden op de vriendschap des Franschen konings, met wien zij kort geleden een of- en defensief verbond hadden gesloten, dat evenwel eerst na den vrede zoude in werking komen, en toen al, gelijk wij zagen, tot de overtuiging gekomen zijnde, dat het geheim der uitvinding, als aan meer dan eenen bekend zijnde, zich niet meer bewaren liet, bestelden twee zulke kijkers bij LIPPERSHEY, welke bestemd waren voor den koning.

JEANNIN deed echter nog iets meer. Hij kwam te weten, dat een Fransch soldaat, geboortig van Sedan, maar dienende in de lijfwacht van den prins, behalve andere nuttige uitvindingen voor den oorlog,

ook die des verrekijkers had afgezien, en dat die man in staat was deze werktuigen na te maken. Dien persoon zond hij als courier met zijne brieven af. De koning beantwoordde den brief van JEANNIN den 8sten Januarij 1609, schrijvende: »dat hij de beloofde kijkers gaarne »zoude ontvangen, maar dat hij veeleer eenen kijker noodig had, »waardoor hij van nabij dan in de verte kon zien." Hij doelde daarbij op zijne geheime, in het duister werkende vijanden, en inderdaad, slechts ruim een jaar later trof hem de dolk des sluipmoordenaars.

Op het laatst van 1608 vertrok derhalve de soldaat van Sedan, in het bezit der kunst om verrekijkers te maken, naar Parijs. Uit het geschrift: *Over den waren uitvinder des verrekijkers*, van den Franschen geneesheer BOREL, waaruit wij straks nog meer zullen putten, vernemen wij, dat sommigen de uitvinding toeschreven aan zekeren CREPI, geboortig van Sedan, die een uitmuntend kunstenaar was. Meer dan waarschijnlijk is deze en de gardist van MAURITS een en dezelfde persoon. Nu verhaalt SIRTURUS in een in 1618 uitgekomen boek, hetwelk opzettelijk over verrekijkers handelt, dat in Mei 1609 plotseling een Franschman te Milaan aankwam, die voorgaf in verband te staan met den Hollandschen uitvinder en een kijker aan den graaf DE FUENTES aanbood. De graaf gaf den kijker aan eenen zilversmid, om er een zilveren koker om te maken. Bij dien zilversmid zag SIRTURUS den kijker en, zoodra hij dezen goed onderzocht had, reisde hij naar Venetië om daar glas te koopen en den kijker na te maken, waarmede hij op den St. Marcustoren klom en vrij wat last leed van de nieuwsgierigheid der op het plein rondslenterende adellijke jongelieden, die tot hem kwamen en twee uren lang den kijker van hand tot hand lieten rondgaan.

In Junij van hetzelfde jaar bevond zich GALILEI te Venetië, waar hij het eerst van de uitvinding der verrekijkers hoorde, en den 23sten Augustus 1609 bood hij zijnen eersten kijker aan den doge en de raadsheeren aan, die daarmede ook op torens klommen en zich niet verzadigen konden in de beschouwing van de op de reede liggende schepen en de verwijderde torens.

Dat behalve den aan den graaf DE FUENTES gegeven kijker, er ten minste nog een naar Italië gekomen was, alvorens GALILEI beproefde

er ook een te maken, blijkt verder nog uit eenen brief van den 31sten Augustus 1609, geschreven door LORENZO PIGNORIA aan PAOLO GUALDO en te vinden in de *Lettere d'Uomini illustri*, waarin gezegd wordt: »dat GALILEI duizend gulden, gedurende zijn leven, had verkregen, »gelijk men verhaalde, voor een oogglas (*occhiale*), gelijk aan dat, »hetwelk uit Vlaanderen aan den kardinaal BORGHESE was gezonden."

Of nu onder Vlaanderen ook Zeeland verstaan werd, hebben wij hier niet te onderzoeken. Genoeg is het te weten, dat, toen GALILEI begon verrekijkers te vervaardigen, reeds meer dan een zoodanig werktuig, hetzij van LIPPERSHEY zelven afkomstig of door eenen anderen naar den zijnen nagemaakt, aan GALILEI onder de oogen hebben *kunnen* komen, en dat het althans zeker is, dat de tien maanden vroeger gedane uitvinding hem ter oore gekomen was, voordat hij zelf eenen verrekijker tot stand bragt. Of GALILEI eenen verrekijker van LIPPERSHEY als model heeft gebruikt, laat zich niet beslissen, omdat hiertoe geene zoo stellige gronden aanwezig zijn, als wij later zullen aanvoeren ten bewijze, dat voor GALILEI's eerste mikroskoop dat eens Nederlanders tot model heeft gediend. Trouwens de mogelijkheid, dat een zoo uitstekend natuurkundige als GALILEI inderdaad was, door eigen nadenken en proefneming het geheim der uitvinding zoude ontdekt hebben, ook zonder dat hij zulk een werktuig zelf gezien en onderzocht had, willen wij geenszins betwisten. Doch men zal toch moeten erkennen, dat, indien men alle omstandigheden en den geheelen loop der zaak wèl overweegt, er eenige waarschijnlijkheid bestaat, dat GALILEI daarvan iets meer zal gezien of gehoord hebben, dan zijne levensbeschrijvers, trouwens op grond zijner eigene gezegden, ons willen doen gelooven [1]).

Ook was GALILEI niet de eenige, die omstreeks dezen tijd in Italië kijkers vervaardigde. Gelijk wij zagen, hield ook SIRTURUS zich daarmede bezig en de reeds boven vermelde FUCHS ontving een zoodanig

[1]) Omtrent de aanspraken van FONTANA op de uitvinding, zoowel van den verrekijker als van het mikroskoop, aanspraken zoo weinig gegrond, dat zij zelfs bij zijne eigene landgenooten volstrekt geene ondersteuning vinden, meen ik hier het stilzwijgen te mogen bewaren.

werktuig uit Venetië, hetwelk vervaardigd was door zekeren JEAN BAPTIST LENCCIUS, die, na den vrede (het in April 1609 gesloten bestand) aldaar gekomen was, en de kunst om kijkers te maken in Holland geleerd had. In de eerste maanden van 1610 zag MARIUS daarmede alle vier de manen van Jupiter. Niet onwaarschijnlijk is het, dat deze LENCCIUS de Franschman is, van wien SIRTURUS gewaagt, en mogelijk is zelfs het vermoeden niet geheel ongegrond, dat hij en CREPI, de Sedansche soldaat, de gewezen gardist van prins MAURITS, een en dezelfde persoon waren. Het verwisselen toch van namen was geenszins zeldzaam in dien tijd, vooral onder de krijgslieden, en LENCCIUS klinkt vrij wat deftiger dan CREPI.

('t Slot hierna.)

DE LEIDENFROST'SCHE DRUPPEL;

DOOR

DR. D. DE BOER.

Niet zelden leest men in de dagbladen van treffende rampen en verlies van menschenlevens, veroorzaakt door het springen van stoomketels. De oorzaak dier gevaarlijke ontploffingen zal niet altijd dezelfde zijn en dikwijls ook zal men niet in staat zijn de eenige en ware oorzaak uit te vorschen, daar er veelal in zulke gevallen veel in het duister gehuld blijft. Eene dier aanleidingen, waardoor reeds zeer zeker een aantal van die ontploffingen zijn te weeg gebragt, te vermelden en bij het toenemend gebruik van stoomwerktuigen meer algemeen bekend te maken, mag voorzeker niet overbodig geacht worden, al ware het slechts om bij vernieuwing de aandacht daarop te vestigen en de gebruikers tot grootere zorgvuldigheid en naauwkeurigheid aan te sporen. Ik bedoel het vormen van de Leidenfrost'sche druppel.

In het jaar 1756 nam LEIDENFROST een verschijnsel waar, dat gedurende een geruimen tijd, als een op zich zelf staand feit, niet die belangstelling wekte, welke het inderdaad verdiende. Thans, nu men het in zijne algemeene toepassing heeft leeren waarderen, heeft men van alle zijden zich beijverd den waren aard daarvan uit te vorschen en de waargenomene verschijnselen te verklaren. LEIDENFROST toonde aan, dat wanneer men een schaaltje van platina of zilver door een spirituslamp tot rood gloeijen verhit en er dan eenige druppels water in vallen laat, de vloeistof niet kookt, noch verdampt, en zich niet uitbreidt, maar integendeel eene snel ronddraaijende beweging

verkrijgt en den vorm van eenen ronden platgedrukten druppel aanneemt, even als kwikzilver dat onder gewone omstandigheden doet. Wanneer de hitte van de spirituslamp groot genoeg is om het gloeijen van het schaaltje te onderhouden, kan men zelfs eene tamelijke hoeveelheid water daarin gieten zonder dat dit begint te koken. Verwijdert men de lamp van het schaaltje, zoodat het zich allengskens afkoelt, dan treedt er een oogenblik in, waarop het water plotseling bijna onder ontploffing begint te koken, de druppel zich snel over het schaaltje uitbreidt en het water naar alle zijden geweldig wordt voortgeslingerd.

De oorzaak van dit verschijnsel bestaat hierin, dat het gloeijend schaaltje door het water niet bevochtigd wordt, met andere woorden, dat dit het metaal niet aanraakt, waardoor de warmte van het schaaltje zich aan het water slechts zeer langzaam kan mededeelen. Wanneer echter de temperatuur van het schaaltje zoover gedaald is, dat de bevochtiging door het water plaats vindt, dan begint het koken met buitengewone hevigheid, daar ook dan nog de temperatuur van het schaaltje aanzienlijk hooger is dan het kookpunt van het water.

Wat is evenwel de oorzaak van dit niet aanraken? Vele natuurkundigen van lateren tijd hebben zich beijverd om al het duistere en raadselachtige, hetwelk dit verschijnsel aankleefde, op te klaren en te ontcijferen. Aan BOUTIGNY komt vooral de eer toe, door talrijke proeven en onderzoekingen op dit gebied der natuurkennis licht verspreid te hebben. Wij willen kortelijk de voornaamste gevolgtrekkingen van zijn onderzoek vermelden. Terwijl sommige natuurkundigen voor de oorzaak der vermelde verschijnselen een dampomhulsel aannemen, dat zich tusschen het metaal en de vloeistof vormt en dat zoowel de aanraking verhindert, als ook den overgang der warmte bemoeijelijkt, zijn anderen daarentegen de meening toegedaan, dat het heete metaal eene afstootende werking op de vloeistof uitoefent. BOUTIGNY evenwel neemt een eigen toestand der vloeistof aan, wanneer zij het Leidenfrost'sche verschijnsel te weeg brengt, welke hij met den naam van *Spheroïdaalstaat* bestempelt. Het blijkt uit zijne proeven, dat alle vloeistoffen den spheroïdaalstaat kunnen aannemen, zelfs vette oliën, en dat de temperatuur van het schaaltje steeds des

te hooger moet zijn, naarmate het kookpunt der vloeistof hooger ligt. Bij water moet het schaaltje ten minsten op 200° C. verhit zijn om den spheroïdaalstaat te weeg te brengen en op 192°, om haar voortdurend te onderhouden; om bij wijngeest hetzelfde verschijnsel aan te toonen heeft men slechts eene temperatuur van 134° C. noodig.

Boutigny heeft verder bevonden, dat de temperatuur der vloeistof, die zich in spheroïdaalstaat bevindt, steeds geringer is dan haar kookpunt. Zoo neemt het water eene temperatuur van 95½°, wijngeest van 75½°, ether van 34° en het zwavelig zuur van 10½° aan. De temperatuur daarentegen van den damp, die bij eene ontploffing ontwijkt, is steeds aan die van het schaaltje gelijk: een bewijs, dat zij zich aan de oppervlakte der vloeistof en in aanraking met het metaal ontwikkelt.

De daadzaak, dat de temperatuur van eene Leidenfrost'sche druppel altijd beneden het kookpunt der betrokkene vloeistof blijft, ook wanneer deze reeds onder het vriespunt van het water kookt, heeft Boutigny aanleiding gegeven tot eene der belangrijkste proeven, namelijk om water in een gloeijend schaaltje tot bevriezen te brengen. Ten dien einde maakte hij een schaaltje van platina helder rood gloeijend en bragt er eenige greinen watervrij zwavelig zuur in. Daar nu deze vloeistof reeds bij 10° kookt, zoo moet zij in den spheroïdaalstaat eene nog lagere temperatuur aannemen; bij dit zwavelig zuur nu voegde hij eenige druppels water, hetwelk oogenblikkelijk bevroor en er alzoo ijs in een gloeijend schaaltje gevormd werd. Vormt men in zulk een gloeijend schaaltje eene Leidenfrost'sche drup van ether en voegt men haar nog eenig vaste koolzuur toe, hetwelk zich terstond in de ether oplost, dan verkrijgt men eene nog veel lagere temperatuur, daar het kookpunt van koolzuur vermoedelijk bij 80° ligt. Dompelt men nu in dit mengsel een metaalschaaltje met kwikzilver, dan bevriest het in eenige seconden midden in het gloeijend schaaltje. Ook deze proef is door Faraday met goed gevolg verrigt.

Om aan te toonen, dat er geene aanraking tusschen het gloeijend

schaaltje en de vloeistof in den spheroïdaalstaat plaats vindt, heeft BOUTIGNY de volgende proef genomen. Hij verhitte een horizontaal geplaatst zilver-plaatje en druppelde hierop eenige greinen zwart gekleurd water; wanneer hij nu op eenigen afstand in de rigting van het vlak der plaat een kaarslicht plaatste, kon hij dit licht tusschen de drup en de plaat door duidelijk zien. Hetzelfde heeft POGGENDORFF [1]) trachten te bewijzen, dat namelijk de spheroïdale drup van de metaalvlakte gescheiden is doordien de elektrische stroom niet overgaat. BUFF [2]) heeft echter aangetoond, dat bij grootere druppels wel degelijk de overgang van elektriciteit plaats heeft en er slechts eene vertraging op te merken is.

De oorzaak eindelijk, waarom het gloeijende schaaltje door het water niet bevochtigd wordt, meent BOUTIGNY aldus te moeten verklaren, dat er tusschen de vloeistof en het gloeijende metaal eene eigendommelijke afstooting te voorschijn komt, die aangroeit met het verschil van beider temperatuur. Deze verklaring komt met de waarneming van PERKINS overeen, dat men namelijk bij eene roodgloeihitte een aantal kleine openingen in de wanden eens stoomketels kan maken zonder dat de stoom ontwijkt, terwijl bij eene lagere temperatuur de stoom met kracht uitstroomt. Volgens BUFF zoude de werking der warmte bestaan in het wegnemen der adhaesie, waardoor in den gewonen toestand vloeistoffen de metaalwanden bevochtigen, terwijl de cohaesie der vloeistofdeeltjes, ofschoon reeds veel verminderd, nog aanzienlijk genoeg blijft om den drupvorm te bewaren, welke door de warmte bevrijd is van de aantrekking der wanden.

Wat nu het practische belang van de ontdekking van LEIDENFROST betreft, dit mag voorzeker belangrijk genoemd worden. Het is buiten twijfel, dat ook onder andere omstandigheden bij aanzienlijke hoeveelheden vloeistof dezelfde verschijning kan ontstaan en dat het springen van stoomketels in vele gevallen aan deze oorzaak is toe te schrijven. Wanneer namelijk de waterstand in den stoomketel te diep gezonken

---

[1]) POGGENDORFF'S *Annalen*, XII, p. 539.

[2]) *Annalen der Chemie und Phormacie*, XXVII, p. 1.

is, dan kunnen de wanden des ketels gloeijend worden. Vloeit nu het water op nieuw in den ketel, dan zijn de voorwaarden van den spheroïdaalstaat aanwezig; een tijd lang blijft het water met den gloeijenden wand in aanraking zonder te koken; zijn echter de wanden des ketels eenigzins afgekoeld, dan begint de stoomvorming met zulk eene hevigheid, dat de stoom door de geopende veiligheidsklep niet met genoegzame snelheid ontwijken kan en de ontploffing volgt. Hetzelfde kan ook plaats hebben, wanneer men uit vrees voor gevaar het vuur vermindert.


NATURAL HISTORY



ZACHARIAS JANSSEN.

mede-uitvinder van het mikroskoop.

Fac Simile naar P. Borellus, De vero Telescopii inventore.



JOHANNES LIPPERSHEY.

uitvinder van den verrekijker.

Fac Simile naar P. Borellus. De vero Telescopii inventore.



DE TWEE GEWIGTIGSTE NEDERLANDSCHE UITVINDINGEN OP NATUURKUNDIG GEBIED;

DOOR

P. HARTING.

(*Vervolg en slot van blz.* 323).

Wij moeten thans twee andere personen laten optreden, die eene hoofdrol vervuld hebben in de geschiedenis der werktuigen, waarmede wij ons bezig houden. Deze zijn: HANS of JOHANNES en ZACHARIAS JANSSEN, vader en zoon, even als LIPPERSHEY, brillenslijpers te Middelburg. Beiden woonden ook in elkanders nabijheid, namelijk ieder in een der toenmaals tegen de Nieuwe kerk aan staande, sedert afgebroken huizen, doch aan tegenovergestelde zijden der kerk.

Het getuigenis voor HANS en ZACHARIAS JANSSEN is bevat in een in 1655 verschenen geschrift van PIERRE BOREL, lijfarts van LODEWIJK XIV, die het geschreven had op uitnoodiging van WILLEM BOREEL, die daardoor voor zijne vaderstad de eer der uitvinding wenschte te handhaven. WILLEM BOREEL, baron van Vroendijke, heer van Duinbeke en pensionaris van Amsterdam, was namelijk in 1591 te Middelburg geboren. Hij was in 1619 advocaat der Oost-Indische compagnie en werd als zoodanig in dat jaar naar Engeland gezonden. Na andere gezantschappen vertrok hij in 1627 als gewoon ambassadeur naar Parijs. Aldaar leerde hij BOREL kennen, met wien hij echter niet, zooals de overeenkomst in naam ligtelijk zoude doen vermoeden, verwant was.

In dit geschrift komen eene reeks van verklaringen voor, door verschillende personen afgelegd voor den raad van schepenen te Middel-

burg. Eenige dezer verklaringen betreffen LIPPERSHEY, die hier LAPREY genoemd wordt, een naam, die hem vermoedelijk bij wijze van verkorting in de wandeling zal gegeven zijn geweest, daar andere omstandigheden, zoo als zijn voornaam JOHANNES en zijne geboorteplaats Wezel, die in de bedoelde verklaringen genoemd worden, duidelijk bewijzen, dat daarmede dezelfde persoon is bedoeld; terwijl dan ook onder zijn portret, dat aan het boekje van BOREL is toegevoegd, zijn naam LIPPERHEY gespeld wordt.

Omtrent LIPPERSHEY leeren deze verklaringen alleen, dat deze omstreeks 1605—1610 begonnen zoude zijn verrekijkers te maken, waarvan hij er eenige aan Prins MAURITS en de Staten had aangeboden, dat hij, alvorens brillenslijper te worden, metselaar was geweest en in 1619 gestorven is.

Naauwkeuriger en vollediger zijn de berigten omtrent HANS en ZACHARIAS JANSSEN, voornamelijk bevat in eenen brief van WILLEM BOREEL zelven. Daarin deelt deze mede: »dat hij, zelf te Middelburg »geboren, den brillenslijper HANS, wiens vrouw MARIA heette, en die, »behalve twee dochters, eenen zoon ZACHARIAS genaamd had, zeer »goed gekend heeft, daar hij als kind in de buurt van hen wonende »van zijne eerste jeugd af met dien zoon speelde en dikwijls in den »winkel kwam. Deze HANS of JOHANNES, met zijnen zoon ZACHARIAS, »hadden, gelijk hij (BOREEL) dikwijls gehoord had, het eerst de mi»kroskopen uitgevonden, waarvan zij er een aan Prins MAURITS gaven »en daarvoor eene belooning ontvingen. Een dergelijk mikroskoop »werd vervolgens door hen aan den Aartshertog ALBERT gegeven. »Toen BOREEL in 1619 in Engeland gezant was, had CORNELIS DREB»BEL van Alkmaar, die als wiskundige aan het hof van Koning JA»COBUS was geplaatst en met wien hij (BOREEL) vriendschappelijk om»ging, hem ditzelfde werktuig, namelijk het mikroskoop van ZACHA»RIAS, vertoond, hebbende DREBBEL dit van den Aartshertog ten »geschenke ontvangen. Dit mikroskoop had eene lengte van ongeveer »anderhalf voet; de buis was van verguld koper, twee duimen breed, »en rustte op drie koperen dolphijnen geplaatst op eene ebbenhouten »schijf, in welke schijf eenige kleine werktuigjes en voorwerpen be»vat waren, die zij vervolgens op eene wonderbaarlijke wijze vergroot »daardoor beschouwden."

Hierop zegt BOREEL: »dat door dezelfden *lang daarna*, t. w. in 1610, »ook de lange verrekijkers, waarmede men naar den hemel ziet, zijn »uitgevonden," en dan volgt een verhaal, hoe een zeker vreemdeling, wiens naam onbekend is gebleven, daarvan de lucht gekregen hebbende, naar Middelburg was gereisd, hoe deze, in plaats van bij JANSSEN, door eene vergissing bij den in de buurt wonenden LIPPERSHEY was gekomen, die een scherpzinnig man was en, na naauwkeurig geluisterd te hebben naar hetgeen de vreemdeling hem mededeelde, werkelijk voor dezen eenen verrekijker gemaakt had, zonder er vroeger een gezien te hebben, zoodat hij derhalve als tweede uitvinder moet beschouwd worden.

Dat dit geheele tweede gedeelte van den brief van BOREEL op onjuiste opgaven steunt, weten wij thans, sedert VAN SWINDEN in de te 's Hage bewaarde Acten en Resolutiën der Staten-Generaal de authentieke stukken gevonden heeft, waardoor, gelijk wij zagen, onwedersprekelijk bewezen wordt, dat LIPPERSHEIJ's uitvinding reeds van vóór 2 October 1608 dagteekent. Indien ZACHARIAS JANSSEN eerst in 1610 de eerste kijkers gemaakt heeft, dan kan hij geen aanspraak maken op eene uitvinding, die twee jaren vroeger door zijnen buurman gedaan en in 1610 reeds door geheel Europa bekend geworden was. Men zoude schier op het vermoeden komen, dat deze buren brillenslijpers elkander geen goed hart toedroegen, en dat het sprookje van den vreemdeling eigenlijk zijne bron in de tusschen hen bestaande ijverzucht had.

Evenwel mogen wij niet voorbijzien, dat er onder de door BOREL uitgegeven getuigenissen één voorkomt, volgens welke de uitvinding der verrekijkers door ZACHARIAS JANSSEN reeds van het jaar 1590 zoude dagteekenen. Het is namelijk dat van JOANNES ZACHARIASZ., zoon van ZACHARIAS JANSSEN, die verklaarde, »dat de kijkers (*teles-* »*copia*) het eerst door zijnen vader waren uitgevonden en wel, zoo »als hij dikwijls gehoord had, in het jaar 1590, doch dat de langste »toen gemaakte kijker eene lengte van vijftien of zestien duim niet »was te boven gegaan. Twee zulke kijkers waren toen, de eene aan »Prins MAURITS, de andere aan den Aartshertog ALBERT gegeven. »Kijkers van die lengte waren in gebruik gebleven tot aan het jaar

»1618. Toen had hij (de getuige zelf) met zijn vader ZACHARIAS het »maaksel en de zamenstelling der lange kijkers uitgevonden, waarvan »men nu nog gebruik maakte om des nachts naar de sterren en de »maan te zien.”

Tusschen dit getuigenis en den brief van BOREEL bestaan verscheidene tegenstrijdigheden, waarvan de geringste is, dat JOANNES ZACHARIASZ. geheel zwijgt van zijnen grootvader. Maar terwijl BOREEL het jaar 1610 noemt als datgene, waarin de vervaardiging van kijkers om de hemelligchamen te beschouwen het eerst zoude geschied zijn, wordt door JOHANNES het jaar 1618 als zoodanig genoemd, waarbij hij tevens van zich zelven als mede-uitvinder spreekt. Bovendien zwijgt de getuige geheel van de uitvinding van het mikroskoop, terwijl toch uit den brief van BOREEL blijkt, dat zijn vader en grootvader dit werktuig *lang voor* den verrekijker hadden uitgevonden.

Er bestaat slechts één middel om deze schijnbare tegenstrijdigheden op te lossen. Uit den geheelen inhoud en den titel van het geschrift van BOREL ziet men, dat het voorname doel daarvan was om aan te toonen, door wien de verrekijker was uitgevonden. Van het mikroskoop wordt alleen als in het voorbijgaan, namelijk in den brief van BOREEL, gewag gemaakt. Bij de in geregtelijken vorm afgevraagde getuigenissen werd daarvan met geen woord gesproken. Nu was de getuige JOANNES ZACHARIASZ. in 1655 twee en vijftig jaren oud; hij was dus in 1603 geboren, derhalve dertien jaren nadat de eerste uitvinding zoude geschied zijn. Aangenomen nu dat er in dat jaar 1590, volgens de in zijne familie bestaande overlevering, werkelijk een optisch werktuig is uitgevonden, dan mag men met eenigen grond vermoeden, dat hier eene verwarring ontstaan is, en dat dit werktuig niet de verrekijker, maar het zamengesteld mikroskoop is geweest. Dit zoo zijnde, strookt zijn getuigenis geheel met dat bevat in den brief van den twaalf jaren ouderen BOREEL, die den vader en grootvader goed gekend heeft, en volgens wien het mikroskoop lang voor 1610 uitgevonden was, terwijl bovendien de door dezen opgegeven lengte van het werktuig en zijne mededeeling, dat eerst Prins MAURITS en later Aartshertog ALBERT er een van de uitvinders ten geschenke ontvingen, daarmede geheel in overeenstemming zijn.

Doch er is nog iets, hetwelk dit vermoeden versterkt en bijna tot zekerheid verheft. In dien eersten tijd werden verrekijkers en mikroskopen, ja zelfs brillen, in de verschillende talen gewoonlijk met dezelfde namen aangeduid. In het Latijn droegen zij den algemeenen naam van *ocularia*, *perspicilla* of *conspicilia*, in het Italiaansch dien van *occhiali*, in het Nederduitsch dien van *ooglazen*, *kijkglazen* of *kijkers*. In de reis van BONTEKOE (1619) wordt van den verrekijker onder den naam van *zeebril* of eenvoudig van *bril* gesproken, en in het Fransch wordt een bril en een verrekijker nog door hetzelfde woord, *lunette*, aangeduid, en dat die zelfde benaming vroeger ook op het mikroskoop werd toegepast, blijkt uit eenen den 21 December 1622 door PEIRESC uit Parijs aan CAMBDEN te Londen geschreven brief, waarin hij onder anderen zegt: *nous avons bien vu ici de ces petites lunettes, qui font voir des cirons et des mistes gros comme des mouches* etc. Ja zelfs toen de naam van *teleskoop* reeds was ingevoerd en ook het mikroskoop in Italië reeds wel bekend was, vinden wij in eene in 1627 door NICOLA AGGIANTI, een leerling van GALILAEI, uitgegeven latijnsche redevoering, een mikroskoop onder den zonderlingen naam van *microtelescopium* vermeld.

Deze onbestemdheid in de benamingen der beide werktuigen geeft geheel rekenschap van de verwarring, waarvan het getuigenis van JOHANNES ZACHARIASZ. de blijken draagt. Ook is het zeer waarschijnlijk, dat hij, dit getuigenis in het Nederduitsch afleggende, alleen gesproken heeft van *kijkers* of *kijkglazen* en dat de vertaler dit door het woord *telescopia* heeft overgebragt, omdat er eigenlijk alleen naar teleskopen gevraagd was.

Er is echter nog een punt, dat wij niet geheel met stilzwijgen mogen voorbijgaan. BOREEL, die in 1591 geboren was, noemt ZACHARIAS JANSSEN zijn speelgenoot. Alligt zoude men uit deze woorden afleiden, dat de uitvinding, waaraan ook deze gezegd wordt deel gehad te hebben, dan niet wel in 1590 kon hebben plaats gegrepen. Echter ontbreekt het niet aan bewijzen, dat ZACHARIAS verscheidene jaren ouder moet geweest zijn dan BOREEL. Boven zagen wij dat eerstgenoemde reeds in 1603 vader was, toen BOREEL derhalve eerst twaalf jaren telde, en uit het getuigenis van JOHANNES, die van zijn grootvader,

dien hij vermoedelijk niet meer gekend heeft, zelfs geheel zwijgt, moet zijn vader in 1590 in elk geval oud genoeg geweest zijn om iets uit te vinden. Maar toch mogen wij uit de woorden van BOREEL wel besluiten, dat, indien werkelijk de uitvinding van het mikroskoop reeds zoo vroeg geschied is, dan HANS of de oudere JOHANNES daaraan geen minder deel zal gehad hebben dan zijn zoon ZACHARIAS, die in 1590 nog wel niet meer dan een aankomend jongeling kan geweest zijn.

Zeer jammer is het, dat DE KANTER en AB UTRECHT DRESSELHUIJS (*De provincie Zeeland*, *Bijl.* p. 88) vergeefsche moeite gedaan hebben om het geboortejaar van ZACHARIAS JANSSEN op te sporen. Alleen het jaar van zijn dood 1642 is door hen gevonden. Gesteld echter dat hij op vijf en twintigjarigen ouderdom gehuwd is, dan zoude hij in 1577 hebben kunnen geboren en in 1590 dertien jaren oud geweest zijn.

Geheel onzeker zijn de tijdstippen, waarop het mikroskoop aan Prins MAURITS en dat aan Aartshertog ALBERT gegeven zijn. De eerste, in 1584 zijnen vader opgevolgd, bevond zich in 1600 op Walcheren, toen daar het leger werd verzameld, dat vervolgens naar Oostende werd overgevoerd en eenigen tijd later den gedenkwaardigen slag van Nieuwpoort leverde. Ook in 1605 bevond zich MAURITS in Zeeland, alwaar een vrijleger op last der Staten werd uitgeschreven. Mogelijk heeft hij dus in een dezer beide jaren een mikroskoop van de Middelburgsche uitvinders ten geschenke ontvangen. Wat den aartshertog betreft, zoo is deze in 1595 gouverneur-generaal geworden, en hij kwam eerst in 1596 te Brussel. DREBBEL verliet in 1604 zijn vaderland, begaf zich naar het hof van koning JACOBUS van Engeland, en verliet dezen weder na eenige jaren om zich naar Praag te begeven. Vermoedelijk heeft DREBBEL gedurende zijn verblijf aldaar het mikroskoop, dat later BOREEL bij hem zag, nadat hij weder naar Engeland was teruggekeerd, van den Oostenrijkschen aartshertog ontvangen.

Uit een en ander volgt, dat het thans wel is waar niet meer met zekerheid uit te maken is, in welk jaar de uitvinding van het mikroskoop is geschied, maar dat deze in elk geval heeft plaats gegrepen

verscheidene jaren vóór de uitvinding der verrekijkers, waarschijnlijk reeds in 1590, en dat de uitvinders waren: de Middelburgsche brillenslijpers HANS of JOHANNES en zijn zoon ZACHARIAS JANSSEN.

Door de naauwkeurige beschrijving van het mikroskoop, hetwelk BOREEL bij DREBBEL zag, zijn wij tevens vrij wel in staat om over deszelfs uiterlijk te oordeelen. Het was blijkbaar een zeer zorgvuldig en zelfs kunstig bewerkt stuk, waarvan de algemeene gedaante en inrigting ongeveer gelijk was aan die der mikroskopen, welke nog vele jaren daarna, tot in de laatste helft der zeventiende eeuw, in gebruik waren; en, al hechten wij aan de woorden van BOREEL, die zegt er de kleine voorwerpen op eene verwonderlijke wijze vergroot (*forma ampliata ad miraculum fere maxima*) door gezien te hebben, geene hoogere beteekenis dan die woorden verdienen, dan mag men toch wel daaruit besluiten, dat het zelfs in 1655, toen BOREEL dien brief schreef, nog wel met andere later vervaardigde mikroskopen van dien tijd wedijveren kon. Hoe de optische zamenstelling van dit mikroskoop was, leert ons die beschrijving niet, maar wij zullen straks zien, hoe men, ofschoon langs eenen kleinen omweg, tot een bijna zeker besluit daaromtrent kan komen.

Even als het echter lang geduurd heeft, eer de regten van LIPPERSHEY op de eerste uitvinding des verrekijkers behoorlijk erkend zijn, even zoo zijn die van HANS en ZACHARIAS JANSSEN op de uitvinding des mikroskoops lang betwist geworden. Eigenlijk is eerst in onzen leeftijd over beide vraagpunten het volle licht opgegaan.

Zonderling voorwaar is ook de bijna volkomen gelijkheid der lotgevallen dezer beide uitvindingen.

Van de honderden brillenslijpers, die toen ongetwijfeld door geheel beschaafd Europa hun bedrijf uitoefenden, zijn het juist de beide, in elkanders buurt wonende Middelburgers, aan wien de wetenschap deze twee werktuigen te danken heeft.

Op de uitvinding des verrekijkers maakt een Alkmaarder, een wijsgeerig beoefenaar van wis- en natuurkunde, aanspraak.

Evenzoo ging, gedurende de eerste helft der zestiende eeuw, en zelfs bij velen nog lang daarna, een andere Alkmaarder, CORNELIS DREBBEL, ook, gelijk METIUS, een man, die aan theoretische wis- en

natuurkundige kennis praktische vaardigheid in het maken der voor zijne onderzoekingen noodige werktuigen paarde, voor de uitvinder van het mikroskoop door.

Eindelijk, even als voor den verrekijker, hebben ook de levensbeschrijvers van GALILEI diens regten op de uitvinding van het mikroskoop trachten te bewijzen.

Wat DREBBEL aangaat, zoo is het thans gemakkelijk te verklaren, hoe velen en onder dezen zelfs een PEIRESC en een HUYGENS hem aanvankelijk voor den uitvinder konden houden. DREBBEL maakte namelijk, tijdens zijn tweede verblijf in Engeland, het van HANS en ZACHARIAS JANSSEN afkomstige mikroskoop, dat BOREEL bij hem zag, na, en verscheidene zulke door hem vervaardigde mikroskopen zijn in Europa verbreid geworden. Geen wonder derhalve, dat de naam van de nederige werklieden, die de ware uitvinders waren, tijdelijk plaats maakte voor dien van den Koninklijken Mathematicus. Het is de pligt en het regt der geschiedenis, aan zulke geusurpeerde reputatiën een einde te maken. DREBBEL schijnt het talent gehad te hebben om aan zijne tijdgenooten diets te maken, dat hij een groot geleerde en kenner van natuurgeheimen was. Hij bereikte dit doel voornamelijk door zich in eenen mystischen nevel te hullen. De weinige schriften, die hij heeft nagelaten, geven daarvan het bewijs. Maar wanneer men dien nevel wegblaast en den persoon van DREBBEL alleen beschouwt in het licht der ware wetenschap, die geene geheimzinnigheid kent, dan vertoont hij zich als een man, wien het meer om den schijn dan om het wezen der geleerdheid te doen was, die welligt eenige vóór hem niet bekende natuurgeheimen ontdekt heeft, maar er behagen in schepte daarover te spreken in eene taal, waardoor zij op nieuw in een geheimvol duister werden gedompeld; als een man eindelijk, wiens naam, wel verre van in gelijken adem te mogen genoemd worden met dien zijner beroemde tijdgenooten KEPPLER en GALILEI, ook nog achtergesteld moet worden bij dien van verscheidene zijner toen levende landgenooten, zoo als ADRIAAN METIUS, SIMON STEVIN, WILLEBRORD SNELLIUS en anderen.

Dat DREBBEL het mikroskoop, hetwelk BOREEL in 1619 bij hem zag, namaakte, blijkt vooral uit eene merkwaardige reeks van brieven,

die voor weinige jaren (in 1852) door den abt REZZI, bibliothecaris in het paleis CORSINI, ontdekt zijn in de Barberinische bibliotheek te Rome. Deze brieven, ten getale van tien, zijn in de jaren 1622, 1623 en 1624 door den als beoefenaar en beschermer der wetenschap welbekenden PEIRESC uit Parijs en uit Aix geschreven aan den te Rome wonenden HIERONYMUS ALEANDRO. Uit den eersten dezer brieven, gedagteekend Parijs den 7 Junij 1622, verneemt men, dat een zekere JACOB KUPPLER van Keulen, een bloedverwant, (of, volgens REZZI, de schoonzoon van DREBBEL), aan PEIRESC oogglazen (*occhiali*) van eene nieuwe en eigene vinding vertoonde, waardoor men eene vloo zoo groot als een sprinkhaan en de kaasmijten zoo groot als vliegen zag. Met zulk een oogglas begaf zich KUPPLER naar Rome, den brief van PEIRESC tot aanbeveling aan ALEANDRO mede nemende, in welken brief verzocht werd hem aan het hof in te leiden, inzonderheid bij den kardinaal SANTA SUSANNA en den kardinaal BARBERINI, denzelfden, die een jaar later paus werd, onder den naam van URBANUS VIII. Het schijnt echter, dat KUPPLER kort na zijne aankomst gestorven is. Althans PEIRESC maakt in eenen volgenden brief van den 8 December 1622 van zijnen dood gewag en geeft tevens zijn leedwezen te kennen, dat KUPPLER niet in de gelegenheid geweest is de wonderbare werkingen van zijn oogglas te Rome te toonen. Bijna een jaar later (17 September 1623) vond PEIRESC gelegenheid het verlies te herstellen door de toezending van twee andere, desgelijks door DREBBEL vervaardigde en door KUPPLER achtergelaten oogglazen. Uit eenen brief uit Aix van den 3 Maart 1624 verneemt men echter, dat men te Rome met het instrument niet teregt kon. PEIRESC geeft in dezen brief verscheidene voorschriften om het te gebruiken, die belangrijk zijn, omdat men daaruit met zekerheid mag besluiten, dat het werktuig een zamengesteld mikroskoop was, met twee bolle lenzen; hij maakt namelijk melding van de daardoor teweeg gebragte omkeering van het beeld. Ook moet elk glas bevat zijn geweest in eene afzonderlijke buis, waarvan de eene in de andere verschuifbaar was, zoodat de vergrooting binnen zekere grenzen veranderlijk was. Dat het verder alleen voor ondoorschijnende voorwerpen was ingerigt, blijkt uit eenen brief van den 24 Mei 1624, waarin PEIRESC den raad geeft voor de

verlichting der voorwerpen zonlicht aan te wenden. Eindelijk verneemt men uit den laatsten brief, van den 1 Julij 1624, dat het te Rome eerst gelukte de voorwerpen tamelijk helder door het vergrootglas te zien, toen GALILEI daar was aangekomen.

Het kan derhalve niet meer betwijfeld worden, of DREBBEL maakte in dien tijd mikroskopen, evenmin als het betwijfeld kan worden, dat hij daarvoor het van den aartshertog ten geschenke ontvangen Middelburgsche mikroskoop tot model gebruikte. Of hij er eenige verandering of verbetering in aangebragt heeft, met name of hij het, in de plaats van eene, uit twee buizen heeft zamengesteld, om zoo de vergrooting te verminderen en te vermeerderen, laat zich nu niet meer met zekerheid beslissen, ofschoon wij moeten doen opmerken, dat BOREEL in zijne beschrijving van het mikroskoop van HANS en ZACHARIAS JANSSEN zulk eene zamenstelling uit twee buizen niet vermeldt, maar dat ook dit laatste, evenals de DREBBELsche werktuigen, uit twee bolle glazen zal bestaan hebben, mogen wij thans wel als zeker aannemen.

Doch hetgeen inzonderheid gewigtig mag heeten, is, dat uit deze brieven ten duidelijkste voortvloeit — zoo als REZZI zelf, met eene prijzenswaardige onpartijdigheid erkent, — »dat het zamengestelde mi»kroskoop in April 1624 te Rome nog zoo nieuw en onbekend was, »dat niemand daarmede wist om te gaan, in datzelfde Rome, waar »GALILEI zich in 1611 gedurende twee maanden had opgehouden en »zijne nieuwe ontdekkingen bekend gemaakt, waar niet weinige geleerde »medeleden van de *Academia dei Lyncei* en andere vereerders der »wetenschappen woonden, die daar een nieuw leven te voorschijn riepen, »waarheen al het nieuwe in kunst en wetenschap den weg vond, zoo »als de brieven en geschriften van dien tijd, zoowel gedrukte als on»gedrukte, getuigen.”

Ook zijn er nog andere omstandigheden, die ten overvloede kunnen worden aangevoerd ten bewijze, dat het mikroskoop in 1624 in Italië nog geheel onbekend was en tevens, dat GALILEI zich gehaast heeft het naar Italië door PEIRESC gezondene mikroskoop na te maken, evenals hij vijftien jaren vroeger met den verrekijker had gedaan.

In datzelfde jaar namelijk zond hij een mikroskoop aan BARTOLOMEO

IMPERIALI te Genua, die zich in zijnen dankzeggingsbrief beroemde, »de eenige in Genua te zijn, die zulk een schat bezat." GALILEI zond ook omstreeks dien tijd een mikroskoop aan CESARE MARSIGLI, onder bijvoeging: »dat zulk een werktuig slechts van hem te bekomen was »en van den goudsmid, die de buis had gemaakt." Verder zond GALILEI den 24 September 1624 een mikroskoop aan FEDERICO CESI, en in den begeleidenden brief zegt hij, »dat het hem moeite gekost heeft »de regte wijze om de lenzen te slijpen te vinden," iets dat hij voorwaar niet geschreven zoude hebben, indien hij zich sedert vele jaren met het maken van mikroskopen had bezig gehouden. Ook is deze brief nog daarom merkwaardig, omdat uit de daarin gegeven beschrijving op eene overtuigende wijze blijkt, dat dit werktuig geheel overeenkwam met datgene, wat PEIRESC naar Rome had gezonden en hetwelk GALILEI eenige maanden vroeger gezien had.

Wat blijft er dan over van de aanspraken, die de levensbeschrijvers van GALILEI hem op de uitvinding van het mikroskoop toekennen? Zelfs al wilde men voor een oogenblik toegeven, dat GALILEI, gelijk door zijnen leerling en bewonderenden vriend VIVIANI verhaald is, in 1612 een soort van vergrootglas aan den koning van Polen zoude ten geschenke hebben gegeven, dan kan zulks niet het zamengestelde mikroskoop geweest zijn, waarvan GALILEI eerst twaalf jaren later de inrigting leerde kennen, en bovendien was in genoemd jaar dit werktuig door HANS en ZACHARIAS JANSSEN reeds verscheidene jaren vroeger uitgevonden.

Wij achten derhalve het goede regt van JOHANNES LIPPERSHEY om voor den uitvinder des verrekijkers en van HANS of JOHANNES en ZACHARIAS JANSSEN, om voor de uitvinders des mikroskoops gehouden te worden, op goede en deugdelijke gronden bewezen te zijn.

Daarmede wordt geenszins te kort gedaan aan de groote verdiensten van den voortreffelijken GALILEI, die deze weinige bladeren uit zijn lauwerkrans wel missen kan, zonder dat daarin leemten merkbaar worden.

Zijn deze twee onschatbare werktuigen, welker volle waarde men toen zelfs nog niet geheel beseffen kon, aan Nederlandschen grond ontsproten, zij hebben onder den weelderigen Italiaanschen hemel de eerste

vruchten gedragen. In Nederland waren de gemoederen vervuld van den krijg, die reeds jaren lang voor de vrijheid van geweten, ter verbreking der boeijen van vreemde onderdrukking, gevoerd was geworden. In den verrekijker meende men een bondgenoot, een oorlogswerktuig gevonden te hebben, een werktuig bovendien, dat aan de zeevaart en daardoor aan den handel goede diensten kon bewijzen. Van daar dat zijne uitvinding dadelijk groote belangstelling wekte, dat elk van stonde aan het nut der uitvinding inzag.

Anders was het met het mikroskoop, en geen wonder. Daarvan liet zich immers geenerlei nuttig gebruik verwachten, noch voor den handel, noch voor de zeevaart, noch voor den oorlog. Wat toch kon men uitrigten met een werktuig, waardoor men alleen kleine en daaronder vaak verafschuwde voorwerpen vergroot zag! Het kon in de oogen van vele onzer voorvaderen in dien tijd alleen de beteekenis van een soort van speeltuig hebben, evenals wij nu in het kaleidoskoop bezitten, alleen met dit verschil, dat men door dit fraaije, en door het mikroskoop, naar men meende, leelijke zaken zag.

Op die wijze, dunkt mij, kan men zich gemakkelijk rekenschap geven van de veeljarige miskenning of liever onbekendheid dezer zoo gewigtige uitvinding. Maar naauwelijks hebben zoowel het eene als het andere werktuig Italië bereikt, Italië waar toen al de kunsten des vredes bloeiden, waar de natuur-wetenschap hare uitstekendste beoefenaars vond, of GALILEI wendt den verrekijker naar den hemel en ontdekt de Jupiter-trawanten, en FRANCESCO STELLUTI onderzoekt met het mikroskoop verscheidene deelen der honigbij en maakt zijne onderzoekingen daarover bekend. Het laatste geschiedde in 1625, dus een jaar nadat de DREBBELsche mikroskopen te Rome waren aangekomen.

Wij zijn thans gekomen aan het einde der taak, welke wij ons hadden opgelegd, namelijk om op eene voor elk bevattelijke wijze de geschiedenis te verhalen van de twee uitvindingen, die aan ons Vaderland tot eeuwigen, onvergankelijken roem zullen strekken, zoo lang beschaving en kennis worden op prijs gesteld.

Waar — zoo zal de vreemdeling, die Middelburg bezoekt, vragen, — is het gedenkteeken, dat de nagedachtenis uwer medeburgers vereeu-

wigt, aan wie de hedendaagsche wetenschap zooveel verschuldigd is?

Het antwoord is: het bestaat niet! Het bestaat nog niet, maar mag dit zoo blijven? Teregt is Haarlem trotsch op zijnen LAURENS KOSTER, den grootsten der uitvinders, aan wiens nagedachtenis eindelijk na meer dan vier eeuwen, door de oprigting van zijn standbeeld, eene waardige hulde is bewezen. Teregt heeft Amsterdam diezelfde eer betoond aan zijnen REMBRANDT, dien vorst der Hollandsche schilderschool. Teregt prijkt op de groote markt te Rotterdam het standbeeld van ERASMUS, den fijn beschaafden en geleerden wegbereider der hervorming. Teregt wijst Vlissingen op het standbeeld van den edelsten zijner zonen, den als oorlogsheld en als mensch even grooten DE RUITER. Maar waar vindt men hier te lande een standbeeld of zelfs een gedenkteeken, dat herinnert aan eenen beroemden natuurkundige? Aan eenen CHRISTIAAN HUYGENS b. v., den uitvinder der slingeruurwerken, den ontdekker van den ring van Saturnus, den grondlegger van de hedendaagsche theorie des lichts, den mededinger en overwinnaar van NEWTON?

Erkennen wij het, onze landgenooten hebben zich tot hiertoe ondankbaar betoond jegens hen, die voor de veredeling des menschdoms oneindig meer gedaan hebben dan de voortreffelijkste schilder of de dapperste krijgsheld; voor hen, wier werken nog voortleven en zullen blijven voortleven tot in het verste nageslacht, wanneer de schilderstukken reeds lang eene prooi des tijds zijn geworden en de daden des krijgshelds reeds geheel tot het gebied der geschiedenis behooren.

Mogt ik eenen wensch uitspreken, dan zoude het deze zijn: dat op de fraaije markt te Middelburg een gedenkteeken verrijze, hetwelk de dankbare hulde van het nageslacht aan de twee burgers, waarop deze stad reden heeft trotsch te zijn, verkondigt. Een gedenkteeken in gothischen stijl, herinnerend aan de bouworde der kerk, tegen welke aan weêrszijde vroeger hunne nederige woningen stonden. Aan twee der vier zijden, tegenover elkaâr zoude ik de borstbeelden *en bas relief* van LIPPERSHEY en van ZACHARIAS JANSSEN wenschen geplaatst te zien. Hunne wezenstrekken zijn ons bewaard gebleven in twee gegraveerde platen in het thans zeer zeldzaam geworden boekje van BOREL. De beide hierbij gevoegde fac simile's zijn daarnaar genomen.

Van den vader des laatsten is geen portret bekend. Op een der beide andere zijden zoude ik voorslaan een mikroskoop af te beelden, waarvan de gedaante beantwoordt aan de door BOREEL gegeven beschrijving, terwijl eindelijk op de vierde zijde zich een bas relief zoude bevinden, voorstellende den toren van 's Prinsen paleis met de leden der commissie van de Staten-Generaal, op het oogenblik dat zij den eersten verrekijker onderzoeken.

Het geheele gedenkteeken behoort streng eenvoudig te zijn, want zij, aan wier nagedachtenis het gewijd is, waren eenvoudige, ongeletterde lieden. Daarom geen overtollige zinnebeelden, vooral geene latijnsche opschriften, maar op het voetstuk alleen:

AAN

JOHANNES EN ZACHARIAS JANSSEN,

de uitvis ndervan het Mikroskoop,

EN AAN

JOHANNES LIPPERSHEY,

den uitvinder des Verrekijkers,

HET DANKBARE NAGESLACHT.



IETS OVER REUZEN;

DOOR

H. M. C. VAN OOSTERZEE.

Onder de opmerkingen, tot welke reeds de oppervlakkigste beschouwing van de dierenwereld aanleiding geeft, behoort in eene der eerste plaatsen deze, dat er eene vaste verhouding bestaat in de grootte van elke soort, en dat de individuën te minder van die grootte afwijken, naarmate zij meer in den vrijen natuurstaat leven. Gelijk het eerste voor de huishouding der natuur blijkbaar noodzakelijk is, zoo levert het laatste een aanschouwelijk blijk van dat streven naar orde, hetwelk ons een der bewijzen toeschijnt, dat de natuur het werk is van eene redelijke oorzaak. Voorzeker kan men er niet altijd reden voor nasporen, waarom b. v. de haas noch de grootte heeft van een vos, noch afdaalt tot die van een wezel; maar in het algemeen is het toch waar, dat, indien — om slechts dit ééne te noemen — de mol, die in een etmaal zooveel voedsel noodig heeft als zijne ligchaamszwaarte bedraagt, de grootte had van de grootste landzoogdieren, de natuur al zeer spoedig haren eigen dood sterven zou; gelijk de olifant zeer zeker alles in zijnen omtrek zou ontvolken, indien hij allerlei dierlijk voedsel verslond, en dat naar evenredigheid van zijne grootte.

Zoo heeft ook wel zeer zeker de mensch eene grootte, die in volmaakte overeenstemming is met de plaats, welke hij beslaat in de huishouding der natuur, al is de wetenschap niet in staat om zulks in bepaalde vormen te betoogen. HALLER heeft hieromtrent de waar-

heid meer vermoed dan aangewezen, toen hij beweerde, dat de grootte van den mensch, zooals zij is en niet anders, in overeenstemming is met die van het paard, dat hem draagt, en den boom, die hem het hout voor zijne woning oplevert. Zulk eene bewering heeft, wij zeggen het met alle achting voor een groot man, iets belagchelijks; want er is geen enkele wenk in de natuurlijke historie van het paard of van den mensch, dat het eerste bestemd zou zijn tot lastdier voor den laatste. Ware de mensch driemalen zoo groot, dan zou men met hetzelfde regt kunnen zeggen, dat de zoo leerzame olifant blijkbaar bestaat om zijn knecht en zijn lastdier tevens te zijn, gelijk dan ook POMPONIUS MELA in goede ernst verhaalt, dat er in Indië menschen wonen, zoo groot, dat zij zich met hetzelfde gemak van olifanten bedienen, als wij van paarden [1]). En was de mensch zoo groot als eene kinderpop, dan zou eene voorbarige teleologie kunnen beweren, dat hem eene snelle verplaatsing gemakkelijk werd gemaakt door de omstandigheid, dat zijne grootte er juist op is ingerigt om een haas te bestijgen en er mede over de velden te vliegen.

Maar de zaak zelve, dat de grootte van den mensch in volmaakte harmonie staat met zijne plaats in de schepping, zal er wel niet minder waar om zijn, dat het der wetenschap nog niet is gelukt, hare bewijsgronden na te sporen; en aan deze zal het, des twijfelen we niet, bij haren rusteloozen voortgang eenmaal gelukken, hieromtrent tot eene zekerheid te geraken, bij welke these wordt hetgeen nu nog slechts hypothese is.

Hetgeen die hypothese aannemelijk helpt maken, is naar onze overtuiging dit, dat slechts bij uitzondering de individuën afwijken van de middelbare maat, die wij geregtigd zijn voor de soort aan te nemen. Dat gezonde, welgemaakte individuën zich ver daarboven verheffen of ver daarbeneden afdalen, behoort tot de zeldzaamheden; maar dat die uitzonderingen bestaan, bewijst dat zij niet liggen buiten het bereik der voortbrengingskracht. Met andere woorden: van twee ouderenparen, beiden van gewone statuur, is er een, dat onder zijne kinderen, overigens ook van gewonen wasdom, één heeft, hetwelk tot

---

[1]) *De situ orbis*, Lib. III, cap. 7.

$\frac{1}{4}$ of $\frac{1}{3}$ boven de gewone grootte uitgroeit; het andere ouderenpaar brengt onder eenige gewone kinderen één voort, dat half zoo groot wordt als een rijzig persoon. Niets bewijst, dat ook niet beider overige kinderen aan dat ééne zouden kunnen gelijk zijn. De ligchaamsgrootte der ouders is geenszins altijd van overwegenden invloed. Let op de huwelijken, die er gesloten worden, en zie, of eene verbindtenis van een jongman en eene jonge dochter, beiden tot de »lange slungels" behoorende, wel een huisgezin van »lange lantaarnpalen" doet ontstaan. Even weinig als het omgekeerde. Geene paring, zelfs niet van twee individuën, die beiden in hetzelfde of in verschillende uitersten vallen, heeft de natuur merkbaar kunnen doen afwijken van het bewaren der gulden middelmaat, dan bij eene uitzondering, die al zeer spoedig zich herstelde. Wij leiden daaruit af, dat ook hieromtrent de natuur door haren Schepper aan vaste regelen is gebonden; en zoo die regelen niet gansch en al willekeurig zijn, moet er eene natuurkundige noodzakelijkheid voor bestaan, dat de mensch die ligchaamsgrootte heeft, welke wij uit het meten van eene menigte individuën als de middelmaat afleiden[1]).

Ten einde echter tot die middelmaat over het algemeen te geraken, moet men acht geven op den invloed, dien klimaat en levenswijze uitoefenen op den wasdom van het menschelijke ligchaam. Die volken, welke in de nabijheid der Noordpool — nabij de Zuidpool is, zooveel wij weten, geen bewoond land, — wonen, de Eskimo's, Laplanders enz. zijn zeer klein van persoon; of dit alleen het gevolg is van de trage groeikracht der natuur op hooge breedte, dan wel van den aard der voedende stoffen, hoofdzakelijk in vischspijzen bestaande, valt moeilijk te beslissen, en vrij zeker zal zoowel het eene als het andere er zijn aandeel aan hebben. Naarmate men, de hooge poolstreken verlatende, milder klimaat en grooter verscheidenheid van voedsel aan-

---

[1]) DERHAM roert het onderwerp aan in zijne *Godleerende Natuurkunde*, bladz. 310 der Nederl. vertaling; maar met oppervlakkige uitroepingen, die anderhalve eeuw later niet meer kunnen voldoen. De latere physiologen glijden er over heen, alsof het van zelf sprak, dat de mensch niet grooter of kleiner is, zonder in eene natuurkundige beschouwing van de zaak te treden. Het onderwerp wordt opzettelijk ter sprake gebragt in JAMPERT, *De causis incrementum corporis animalis limitantibus*, doch van dat te Halle in 1754 uitgegeven boek is mij niets dan de titel bekend.

treft, vindt men ook de menschen langer van statuur; de Polen, Lijflanders, de bewoners der Ukraine en van het zuidelijke gedeelte van Zweden, de Denen, Pruisen, Saksers en Schotten zijn kloek van gestalte. Dat eenvoudigheid van levenswijze en onbekendheid met de verslapping der weelde veel toebrengen tot het ontwikkelen van eenen krachtigen ligchaamsbouw, bewijzen de getuigenissen, die de Romeinsche schrijvers [1]) geven aangaande de oude Germanen en Galliërs, welke zij als bijzonder groot van gestalte en forsch van ligchaamsbouw beschrijven. Meer naar het zuiden neemt de middelbare lengte van den mensch weder af; de Franschen, Spanjaarden, Italianen en Grieken bereiken in den regel de statuur van de kustbewoners der Oostzee niet, en wanneer men nog meer naar het zuiden afdaalt, neemt de lengte van den mensch althans niet toe. De Soedaneezen, zoowel die van den stam der Foelbe's of Fellata's, als de Haussa's en Sonrhay's, in de binnenlanden van Afrika, worden door den laatsten reiziger in die oorden, die ook vele streken bezocht heeft, waar nooit een Europeaan zijnen voet zette, Dr. BARTH, eer tot de kleine, dat tot de groote menschen gerekend, ofschoon het meten van eenen inlander hem eens geweigerd werd. Ook onder andere graadlengten vindt men hetzelfde. De Siberiërs zijn klein, de Tibetanen kloek, en in China zijn de bewoners der noordelijkste provinciën veel langer en sterker van ligchaamsgestalte dan die in het midden en zuiden des rijks. In Amerika heeft hetzelfde verschijnsel plaats, en dat zoowel in Zuid- als in Noord-Amerika. Het zuidelijke halfrond bevat veel meer zee en is dus veel minder bewoond dan het noordelijke; niettemin bevestigt het zich ook daar, dat groote hitte en groote koude niet bevorderlijk zijn aan de ontwikkeling van den menschelijken ligchaamsbouw, doch dat de koudste landen de kleinste menschen hebben, terwijl in die streken, welker algemeene temperatuur een weinig beneden de gemiddelde der gematigde aardgewesten is, de langste menschen wonen. De berigten der oudere zeevaarders MAGELLAAN, PIGAFETTA, SARMIENTO, CANDISH, HAWKINS, VAN NOORT, SPILBERGEN en anderen aan-

[1]) Zie o. a. CAESAR, *De bell. Gall.*, L. II, c. 30; COLUMELLA, *De re rust*, L. III, c. 8; POMPONIUS MELA, *De situ orb.*, L. III, c. 3; QUINTILIANUS, *Declam.* 3; JUVENALIS, *Sat.* 5 enz.

gaande de reuzengestalte der Patagoniërs zijn door latere reizigers volkomen gelogenstraft geworden, hoewel het waar blijft, dat de Patagoniërs tot de langste volken behooren. Hoeveel behoedzaamheid er noodig is in het aannemen ook van verhalen, die allen schijn van naauwkeurigheid met zich dragen, blijkt uit het volgende. De reiziger BYRON mat hen in het jaar 1764 en bevond de langsten 7 Eng. voeten [1], de kortsten 6½ v.; de eersten dus 6 Rijnl. v. 9½ d., de laatsten 6 Rijnl. v. 4 d. Dit zou eene het gewone ver overschrijdende lengte zijn, daar ten onzent personen van 6 Rijnl. voeten lengte tot de zeer lange, en al wat daar boven is tot de buitengewone ligchaamslengte gerekend worden. Doch drie jaren later gaven de metingen van WALLIS en CARTERET een geheel ander resultaat; dezen bevonden de Patagoniërs 5 voet 10 duim tot zes voet lang [2]. En hiermede komt overeen hetgeen LAGIRAUDAIS verzekert [3], dat de kleinen 5 v. 7 d. lang waren. Ook de berigten van latere reizigers, zoo als D'ORBIGNY en anderen, hebben de waarheid daarvan bevestigd, zoodat men de oudste verhalen, als zouden de Patagoniërs eene lengte hebben van 12 v., alsmede de latere berigten, die hun 7 v. geven, gerustelijk naar het gebied der fabelen kan verwijzen, tenzij men met MALTEBRUN mogt willen aannemen, dat de Patagoniërs sedert drie eeuwen gemiddeld een voet of twee gekrompen zijn. Indien dit zoo is en de zaak in dezelfde verhouding voortgaat, zal na duizend jaren het reisverhaal van GULLIVER naar Lilliput tot waarheid worden. Eveneens zijn het fabeltjes wat de ouden beuzelden van de Pygmeën, die in Nubië en Abyssinië woonden en volgens vader ARISTOTELES paardjes hadden, in evenredigheid tot hunne kleinheid. De wijze, waarop dat volkje HERCULES aan den grond vasthechtte, heeft veel van hetgeen GULLIVER verhaalt als hem bij de Liliputters gebeurd. Misschien heeft SWIFT dezen trek aan het oude verhaal aangaande de Pygmeën ontleend.

Men heeft op den aardbol allerlei »iso" lijnen getrokken, isothermische, isochronische enz., ter aanduiding van gelijke gemiddelde warmte

---

[1]) De Engelsche voet is = 0,305 Ned. el, de Rijnlandsche = 0,314.

[2]) DE BROSSES, *Histoire des Navigations Australes*, T. II, p. 230 en volg.

[3]) *Suite du voyage de Pernetty*, T. II, p. 124.

en dergelijke; doch het ontbreekt tot dusver, zooveel ons bekend is, aan anthropologische iso-helicia-lijnen, of om het met minder schijn van geleerdheid te zeggen, aan bepalingen ten opzigte van de breedtegraden, onder welke de menschen gemiddeld even lang zijn. Voorshands moet men zich bepalen tot het algemeene; en dan vindt men, ten gemakke der voorstelling in onze ouderwetsche Rijnlandsche voetmaat uitgedrukt, tusschen de 45° a 55° de grootste gemiddelde lengte, t. w. van 5¾ à 6 v.; meer naar den evenaar daalt zij af tot 5¼ à 5½ v., en naar de polen tot 4¾ à 5 v., terwijl over het geheel genomen op het zuidelijke halfrond bij gelijke breedte een lagere warmtegraad gevonden wordt, dan op het noordelijke, zoo ook de iso-helicische (gelijke-grootte-lijnen) er voor het menschdom eenige graden nader aan de evennachtslijn liggen, dan op het noordelijke.

Het verschil tusschen 's menschen grootsten en kleinsten wasdom is dus niet bijzonder groot en bedraagt slechts ⅕ of ¼ van het geheel; veel geringer is het dus bij den mensch, dan bij zijnen getrouwen medgezel den hond, wiens ligchaamsontwikkeling veel meer uiteenloopt ten gevolge van klimaat en levenswijze. Ook uit het geringe van dat verschil bij den mensch leiden wij af, dat de grootte van het menschelijke ligchaam in het algemeen niet toevallig is, maar inderdaad met het wezen van zijne natuur verbonden.

En als dit het geval is, moet het ook wel door alle tijden heen het geval geweest zijn. Met dat al is het gevoelen van MALTEBRUN aangaande de Patagoniërs niet nieuw; het is zelfs zeer oud, in zoover het de bijzondere toepassing is van eene oude meening, dat namelijk het menschdom hoe langer zoo kleiner wordt, zoodat een reus van den nieuweren tijd zooveel is als een staal of monster van hetgeen het menschdom eenmaal in het algemeen geweest is. Wij moeten daar iets meer van zeggen, zonder te treden in de overdrijving der Rabbijnen, volgens welke twee bergen in Armenië liggen, een uur drie vier van elkanderen, op eenen van welke Adam met zijn hoofd kon liggen en op den anderen met de voeten. Dit had evenwel plaats vóór den val; na den noodlottigen appelbeet drukte God hem met zijne hand op het hoofd en schoof hem aldus ineen gelijk een verrekijker, zoodat hij slechts ettelijke honderde voeten meer hield, hetgeen

vervolgens bij zijne kinderen en kindskinderen zeer snel afgenomen is.

In de oudste oorkonden der Heilige Schrift wordt melding gemaakt van reuzen. Zij worden in het Hebr. aangeduid door twee hoofdwoorden: Nephilim en Rephaïm. De eersten komen [1]) voor als geweldenaars, voortgesproten uit gemeenschap van »Gods zonen" met »dochteren der menschen." Deze uitdrukking wijst blijkbaar op eene mythologie, die, hoe dan ook te verklaren [2]), in geenen deele regt geeft om het er voor te houden, dat er eenmaal een menschenstam op aarde heeft bestaan, die uit andere wezens dan eigenlijke menschen zou zijn ontsproten. Opmerkelijk is het, dat, toen de Israëliten naderhand de nakomelingen van Enak gezien hadden [3]), zij dezen hielden voor afstammelingen van de Nephilim en dus voor een geslacht, dat met den Noachitischen zondvloed niet was verdelgd geworden, maar nog altijd bleef bestaan en zich voortplanten. De Rephaïm woonden ten tijde van ABRAHAM in Gilead en Basan, waar Asteroth-Karnaïm hunne hoofdstad was [4]); tot hen behoorden ook [5]) de Zamzummim of Zumim en Emim, die te Ham en te Kirjathaïm woonden. Met de verstrooide berigten, hier en daar in de oudste bijbelsche oorkonden verspreid aangaande hunne oorlogen en verhuizingen, hebben wij hier niet te doen; alleen met de vraag, of zij inderdaad een stam waren, zich onderscheidende door buitengewone ligchaamsgrootte. De berigten daaromtrent zijn uit den mond der Israëliten, die zeer bevreesd waren voor die Rephaïm, welke zich in een gedeelte van het door hen te veroveren land hadden genesteld. De verspieders, die gedurende der Israëliten verblijf in de woestijn uitgezonden werden om Kanaän te verkennen, berigtten, dat zij onder anderen »reuzen" hadden gezien,

---

[1]) Gen. VI: 4.

[2]) Onmiskenbaar is de overeenkomst van het Gen. VI: 1—4 verhaalde, met hetgeen de Grieksche mythologie zegt van den oorsprong der Titans uit Uranus en Gaea, den hemel en de aarde; zie HESIODUS, *Theogon.*, vs. 113 vlg. Overigens zij den lezer met een woord herinnerd de hoogst dichterlijke opvatting van BILDERDIJK, die bij zijn heerlijk, maar helaas! onvoltooid gebleven epos: *de ondergang der eerste wareld* ten grondslag ligt.

[3]) Num. XIII: 33.

[4]) Gen. XIV: 5.

[5]) Gen. XIV: 5, verg. met Deut. II: 20 en 11.

die zij, als gezegd, hielden voor afstammelingen van de »Nephilim" [1]). Om een denkbeeld van het schrikwekkend voorkomen dier lieden te geven, heette het: »Wij waren als sprinkhanen in hunne oogen," hetgeen [2]) te kennen geeft: Wij waren veel kleiner dan zij. Nader aanduiding dan de vergrooting van bange vijanden, is de omstandigheid, dat er enkele personen uit hun midden optraden, van wie als buitengewoon groot van gestalte melding wordt gemaakt. Nopens OG, een der koningen [3]) van de Amoriten, stichter van het rijk Basan, wordt verhaald, dat zijne »ijzeren bedstede nog in lateren tijd te Rabba bewaard werd [4])." Deze bedsponde had »eene lengte van negen ellen en vier ellen breedte." De ellemaat, anders zoo onbepaald, wordt er bij aangeduid: »naar eens mans elleboog", de lengte van den bovenarm, hetgeen aan de ligplaats van OG eene lengte geeft van tusschen de 9 en 10 voet. Maar was de persoon zelf zoo lang? VAN DER PALM maakt de zeer juiste opmerking, dat deze gevolgtrekking hetzelfde zou zijn, alsof men bv. »uit de grootte der Hunebedden in Drenthe, indien dit grafsteden geweest zijn, de lengte wilde bepalen dergenen, die daar liggen moesten." Dat echter het voorwerp als een

---

[1]) Het woord Num. XIII: 33 uit Gen. VI: 4 ontleend, Nephilim, stamt af van een wortelwoord, dat de beteekenis gansch niet naauwkeurig bepaalt. Daar het de beteekenis heeft van vallen, ook in den zin van minder worden dan men vroeger geweest is, zou die zin de opvatting schijnen te bevestigen, welke in die Nephilim de afstammelingen ziet van hoogere wezens, althans daarvoor gehouden. Het woord heeft mede de beteekenis van een nedergeworpene, welke zeker zou worden aangegrepen door hen, die de historie der Grieksche Titans bij de aant. Gen. VI: 1—4 als oplossing van het vraagstuk te pas brengen. Het naast bij de waarheid zijn misschien diegenen, welke den naam afleiden van een Arabisch woord, dat uitzetting beteekent en ook in het Arabisch, Chaldeeuwsch, Syrisch en Perzisch den naam heeft gegeven aan den olifant, zoodat het teregt »reuzen" is overgezet. — De naam Rephaïm is waarschijnlijk af te leiden van een opperhoofd Repha of Rapha, welke naam meermalen als zoodanig in het O. V. voorkomt; b. v. 1 Chron. XX: 4. Wil men echter het woord tot een appellativum maken, dan kan het naar zijne afleiding »schrikverwekkers" worden vertaald, gelijk zeer zeker het geval is met dien stam, die Gen. XIV: 5 »Enim" genoemd wordt.

Men ziet, dat de Hebr. benamingen vrij onbepaald zijn.

[2]) Verg. Jes. XL: 22.

[3]) Dat ligchaamslengte destijds ook bij de Israëlieten, evenals bij de omwonende volksstammen, zeer bij de keuze van een opperhoofd in aanmerking kwam, blijkt o. a. uit 1 Sam. X: 23.

[4]) Deut. III: 11.

merkwaardig overblijfsel der oudheid bewaard werd, had blijkbaar zijne reden daarin, dat de persoon, die het gebruikt had, tot de Rephaïm behoorde.

Een andere Rephaït, afstammeling der door Kaleb zoo goed als uitgeroeide Enakiten [1]), die naar het zuidwestelijke gedeelte van Palestina, de woonplaats der Philistijnen, weken [2]), was GOLIATH [3]), die »zes ellebogen en een span" lang heet. Neemt men, en daar is niets tegen, dezelfde maat als bij OG aan, dan was GOLIATH een man van 7 voet, waarin niets opmerkelijks is, dan dat hij, benevens zijn broeder BETH-LACHMI en nog een paar andere Rephaïm, door DAVIDS helden verslagen [4]), tot de laatste vertegenwoordigers van dien stam behoord hebben, hetwelk echter ook reeds vroeger aangaande OG werd opgemerkt [5]).

Welke waarde hebben wij aan deze fragmentarische aanduidingen te hechten met betrekking tot het bestaan, in den vroegsten tijd des menschdoms, van eenen afzonderlijken menschenstam, die zich door eene de gewone maat ver overschrijdende ligchaamsgrootte onderscheidde? De mythologie nopens de vermenging van hemelwezens met menschendochters vindt men ook bij JOSEPHUS [6]), doch het is opmerkelijk, dat deze het buitengewone der daaruit ontsprotenen meer in hunnen overmoed en geweldenarij stelt; daden alzoo »gelijksoortig met die de Grieken van de reuzen verhalen," gelijk hij er bijvoegt. Op gelijke wijze drukt zich PHILO uit, die zelfs ontkent, dat men aan eigenlijke »reuzen" te denken heeft, maar er »zelfzuchtigen" door verstaat; eene uitlegging, die hij — en dit zij opgemerkt — volgt, ten einde de geschiedenis van zijn volk vrij te houden van die verdichtselen der Grieksche met hare reuzen, die bergen opeenstapelden, ten einde den hemel te belegeren [7]). Hij wil dus de mythologische geschiedenis van zijn volk, of liever die oudste geschiedenis, welke

---

1) Jos. XIV: 12 vlg.
2) Jos. XI: 22.
3) 1 Sam. XVII.
4) 2 Sam. XXI: 16—22.
5) Deut. III: 11; Jos. XIII: 12.
6) *Antiq.*, L. I, c. 3.
7) *De conf. ling.*, p. 320.

bij zijn volk in omloop was, van verdichtselen zuiveren door eene zedelijke opvatting, eene reconstructie, meer welgemeend en gemakkelijk, dan gegrond. ORIGENES [1]) vat het verhaal aangaande de Nephilim mede in zedelijken zin op van ongodisten en booswichten; CHRYSOSTOMUS [2]) denkt aan buitengewone ligchaamskrachten; CYRILLUS [3]) aan mismaakte wangedrochten, en EUSEBIUS [4]) aan duivelen. Men ziet hoe de kerkvaders zich wrongen, ten einde toch tegen de heidenen te ontveinzen, dat de H. Schrift eene mythologie had, gelijksoortig aan de Titans en Cyclopen der Grieksch-Romeinsche; hetgeen ons van zelf heenleidt tot de meening, dat zij zelven gevoelden, hoe er wel iets van aan was. Trouwens, in zulk eene zedelijke opvatting van de »sagen" aangaande de reuzen was CICERO [5]) hun reeds voorgegaan en MACROBIUS [6]) volgde hetzelfde spoor. Doch dit nam niet weg, dat ook de Grieksch-Romeinsche philosophie van oordeel was, dat de oudste menschen veel langer ligchaamsgestalte hadden gehad, en dat het menschdom in eenen staat van voortdurende afneming verkeerde. De theorie van PLINIUS [7]) was, dat die verkleining van de menschelijke statuur een gevolg is van de toenemende hitte op de aarde, en een blijk te meer, dat deze eenmaal in brand zal vliegen. LUCRETIUS [8]) acht het verschijnsel op de natuur in het algemeen van toepassing en schrijft het toe aan uitputting door ouderdom. Gelukkig, dat de natuur niet of althans niet merkbaar in die uitputting voortgaat; ten minste de overblijfselen der oudheid, zoo als de Egyptische mummiën, opgegraven menschenbeenderen, wapenrustingen en andere voorwerpen bewijzen klaar, dat in de laatste twee-drie-duizend jaren het menschdom niet merkbaar kleiner is geworden, en dat in dit opzigt de schrijver van het IV boek van ESDRA zich zeer vergist, als hij [9]) volgens de

[1]) *In Genesin.*
[2]) *Homil. in Genesin.*
[3]) *In Julian*, c. 9.
[4]) *Praepar. Evang.*, L. V, c. 4, 5.
[5]) *De Senectute.*
[6]) *Saturn.*, L. 1, c. 20.
[7]) *Hist. nat.*, L. VII, c. 16.
[8]) *De rer. nat.*, L. II, c. 1150 vvlg.
[9]) 4 Esdr. V: 52—55.

vertaling van VAN DER PALM zegt: »waarom zijn degenen, die gij nu baart, niet gelijk aan degenen, die gij vroeger baardet, maar minder van grootte? Zoo zal zij zelve (de barende) u antwoorden: anderen zijn het, die in de kracht der jeugd geboren zijn; anderen, die tegen den tijd des ouderdoms, als de kracht der moederschoot afneemt, geboren worden. Gij hebt dus slechts op te letten, hoe gijlieden minder in grootte zijt, dan die vóór u geweest zijn. En die na u zullen nog kleiner zijn, dan gij."

Het ontkennen eener voortgaande afneming van 's menschen ligchaamsgrootte, in verband tot de bewering, dat de gestalte van den mensch eene bepaalde, met de huishouding der natuur overeenkomende maat heeft, sluit echter in geenen deele in, dat het oudste menschdom het latere niet in forschen en zwaren, ook grooteren ligchaamsbouw kan hebben te boven gegaan. Indien uit het verhaal aangaande den zondvloed [1]) blijkt, dat de jaren in dat oude gedenkstuk twaalf maanmaanden bevatten en de leeftijd der menschen vele honderden van die jaren duurde, is er niets onwaarschijnlijks in, dat zij ook krachtiger waren van ligchaamsbouw en grooter van gestalte, al maakt men hen niet tot die Titans, welke met bergen kaatsten. Onwillekeurig ook wordt men gedrongen aan een buitengewoon krachtig menschenras te denken, als men het oog slaat op gewrochten, die vooral in eenen tijd, waarin het aan de werktuigkundige hulpmiddelen van later eeuwen ontbrak, eene inspanning van menschelijke krachten moeten hebben geëischt, van welke wij ons bezwaarlijk een denkbeeld maken kunnen. Men denke slechts aan de hoogte, tot welke de topsteenen der Egyptische piramiden hebben moeten worden opgevoerd, aan de Hunebedden in Drenthe, de Stonehenges in Engeland en soortgelijke opeenstapelingen van verbazend groote steenen. In die onderstelling erlangen dan ook de overleveringen aangaande een reuzengeslacht eene bevredigende beteekenis. Menschen, dubbel zoo groot als wij zijn, achten we tegen de natuur van den mensch als integrerend deel van het aardsche organisme, en wezens der verbeelding zijn zeer zeker de vormen, waarin de Nephilim en Rephaïm, die geweldenaars op aarde,

---

[1]) Gen. VII, VIII.

de Giganten, die het vader JUPITER op den Olympus te benaauwd maakten, voorkomen; wezens der verbeelding die halfgoden uit de Indische mythologiën, welke tot aan hun navel door den oceaan waadden, een ENEAS, die een steen, waaraan twaalf mannen de vracht hadden, op zijn gemak naar TURNUS' hoofd wierp [1]). Wezens der verbeelding zijn zij, zoo als zij daar worden geschilderd; maar daar is misschien geene enkele mythologische voorstelling, die allen historischen grondslag mist. Opsiering en verminking, tot onkenbaar wordens toe, is het kenmerk van al de fabelen der oudheid, ook van de overleveringen, die nog heden ten dage voortleven in den mond des volks, maar niets is onwaarschijnlijker, dan dat alles geheel en al het gewrocht zou zijn van de verbeelding; niets waarschijnlijker, dan dat er eene waarheid ten grondslag ligt, die zich met genoegzame juistheid laat onderscheiden, indien men in de gelegenheid is om al de bijzonderheden zamen te vatten en te toetsen aan oordeelkundige beschouwing van den indruk des geheels. Al zegt ons gezond verstand ons ook, dat het meerendeel der verhalen omtrent reuzen niets dan openbare ongerijmdheid is, zoo is het toch mogelijk, dat er een tijd geweest kan zijn, waarin het menschdom bij eenvoudiger levenswijze, onbekendheid met geestrijke dranken, oefening van krachten bij gebrek aan werktuigen, eene gewone lengte van een voet of anderhalf meer had dan wij; — daarin is niets, dat tegen de waarschijnlijkheid strijdt.

Maar mag ons oordeel over waarheid of onwaarheid ten aanzien van feiten afhangen van hetgeen ons al of niet waarschijnlijk dunkt? Die vraag is in haren algemeensten vorm eene van die, op en om welke de gansche historische kritiek, de gewijde zoowel als de ongewijde, draait. Ook hieromtrent nemen wij de woorden van KNAPP [2]) over: »*kann das Factum historisch dargethan werden*, *so beweiset alles Raisonnement* a priori *nichts dawider.*" Dat er menschen geweest zijn en nog zijn, die de gewone statuur van den mensch met $\frac{1}{3}$ of nog iets meer overtreffen, eischt geen bewijs. Men behoeft geen geleerdheid uit te stallen door het aanhalen en critiseren van allerlei oude

---

[1]) VIRGILIUS *Aeneid.*, L. XII, vs. 899.
[2]) *Vorles. über die Chr. Glaubenslehre.* Th. 1, s. 11.

en latere schrijvers; de laatste Amsterdamsche kermis heeft er nog een voorbeeld van doen zien in eenen Engelschman, met name P. MURPHIJ, geboren den 15 Augustus 1836 te Kibroneij in Ierland, uit ouders van gewone ligchaamsgrootte. Reeds in zijne vroege jeugd onderscheidde deze MURPHIJ zich door eenen buitengewoon snellen en krachtigen wasdom, zoodat hij, volgens een kort levensberigt, dat aan de bezoekers wordt afgegeven, op zijn dertiende jaar 6 Eng. voeten lang was en op zijn veertiende 215 Eng. ponden woog. Het heet daarin, dat hij thans 9 voet (zeker Eng.) lang is en 317 pond weegt, hetgeen zou zijn 2,74 Ned. el en 144 Ned. pond. Doch althans de lengte-opgave is overdreven; volgens een berigt van iemand, die in de gelegenheid was MURPHIJ te zien en zijne lengte ten naastenbij te bepalen, bedraagt deze omstreeks 2,40 Ned. el (7 v., 8 d. Rijnl.) Ook de overige opgaven, met name die hoeveel Ned. duim de hoogte van zijn hoofd enz., »de gewone maat van reusachtig gegroeide mannen" overtreft, hebben dat onbepaalde en grootsprekende, waarmede men een merkwaardig natuurverschijnsel tot eene snorkende kermistentvertooning verlaagt. MURPHIJ is een achterneef van den bekenden O'BRIEN, die mede in der tijd zich op kermissen liet zien en naar men wil 9 Eng. v., 2 d. (2,80 Ned. el) lang was; zijn geraamte wordt in het Hunterian museum te Londen bewaard.

Van zulke lengte zijn de voorbeelden niet zoo uiterst zeldzaam, en de »Sparrewouwer reus, de lange KLAAS VAN KIJTEN" moge door VONDEL [1]) zijn opgeschikt:

de groote reus, die liet zich vreesslijck hooren,
En stack met hals en hooft, gelijck een steile toren
En spitse, boven 't volck en alle hoofden uit,
En scheen een olifant, die omsnoft met zijn snuit.
Zijn spietse was een mast in zijne grove vingeren.
Ick zagh hem man op man gelijck konijnen slingeren,
Wel driemaal om zijn hooft, gevat bij 't eene been,
En kneuzen dan het hooft op stoepen of op steen.
Hij kan met zijnen pols een burghwal overspringen,
Hij proeft op grendelen de deught der staele klingen,
Houwt fel met eenen slagh door ijzer en door stael,
En proeft zijn beckeneel op poorten van metael.

---

[1]) *Gijsbr. v. Aemst.* V Bedr., 1 Toon.

Hij scheen een Polyfeem, het krijghsvolck scheen zijn kudde.
De toren van 't stadthuis beweeghde sich en schudde,
Zoo dick hij op een post of op een gevel stiet.
Hij vreesde Herkles knods noch Samsons vuisten niet, —

de persoon zelf heeft bestaan, zoo goed als een Zweed, CAJANUS genoemd, die den 27 Februarij 1749 in het Proveniershuis te Haarlem overleden is en 8 voet lang was. Omtrent hem zij echter opgemerkt, dat, even als dwergen alleen dan ten volle dezen naam verdienen, indien zij volkomen evenredig zijn van ligchaamsbouw, zoo ook vele dier reuzen eigenlijk als wezens van misvormden ligchaamsbouw moeten beschouwd worden, die niet evenredig zijn van ledematen. CAJANUS kon, zegt men, als hij zat, zonder zich op zijde te buigen, eene naast zijnen stoel liggende damschijf oprapen, zoodat zijne armen eene lengte moeten gehad hebben van den onderarm + tweemalen den bovenarm. En uit zulke mismaakte, of liever onevenredig uitgegroeide gedeelten van het ligchaam laat zich misschien nog het best verklaren wat aangaande sommige bekkeneelen en andere onmiskenbaar echte menschenbeenderen van meer dan gewone lengte door geloofwaardige schrijvers wordt verhaald. Nogtans is er niets, waaromtrent meer behoedzaamheid noodig is; de historie van den »*homo diluvii testis*," die op eene soort van salamander is nedergekomen, zal wel aan al de lezers van dit Album bekend zijn. Wij willen eene en andere proeve bijbrengen, ten blijke hoe de ligtgeloovigheid van vroegeren tijd zich allerlei grollen heeft laten in de handen stoppen, en schrijvers van naam zelfs zonder onderzoek de tastbaarste onwaarheden nederschreven. Zoo wij ook bij de heeren dichters, bij wie men het zoo naauw niet nemen moet, ter sprokkeling gingen, zouden we allereerst vader HOMERUS vast in zijn middagslaapje zien zitten, toen hij schreef, dat EPHIALTES en ORION op hun negende jaar reeds negen schreden lang waren [1]; terwijl hij nog niet wakker was, toen hij derdehalf honderd verzen later [2]) schreef, dat TYTIUS op den grond liggende negen pelethren [3])

[1]) *Odyss.*, L. XI, vs. 310.

[2]) *Ibid.*, vs. 576.

[3]) Wij hebben het woord niet, zoo als veelal geschiedt, door bunders willen vertalen, daar het pelethron 240 voet in het vierkant besloeg en dus veel kleiner was dan ons » bunder."

grond besloeg. En dan de legenden-schrijvers, die o. a. spreken over tanden van den H. CHRISTOPHORUS, zoo groot als de gesloten vuist van een volwassen man. En toch vindt men dit laatste niet bij eenen suffen monnik, maar bij een sieraad van zijnen tijd, een der meest ontwikkelde mannen van zijne eeuw, vriend van den verlichten ERASMUS, vermaard als theoloog en philanthroop, JOHANNES LUDOVICUS VIVES [1]), die verhaalt [2]) den tand zelf in de hoofdkerk zijner geboorteplaats Valencia te hebben gezien. Grover maakte het PONTANUS [3]), verhalende van den tand van een Deen, met name STARKOTTER, die 12 duim in den omtrek had! Daar de tanden de hardste van alle beenderen des menschelijken ligchaams zijn, is het niet te verwonderen, dat zij inzonderheid als merkwaardige reuzen-overblijfselen zijn gevonden en bewaard. PHLEGON zullen we maar niet als autoriteit aanhalen. Hij zelf noemde zijn hoofdwerk »over verwonderlijke dingen" [4]), en even als hij in een afzonderlijk boekje allerlei grollen verhaalt van menschen, die lang geleefd hebben, stalt hij ook verwonderlijke zaken uit van reuzen. Menschenribben van 16 ellen lengte, in een hol, de spelonk van DIANA genoemd, in Dalmatië, mogen tot een proefje verstrekken [5]). Zulke onverduwbare vertelsels, voorgedragen op den onnoozelsten toon van opregte waarheidsliefde, vindt men bij hem bij dozijnen; geen wonder dat WESTERMANN de werken van dezen vrijgelaten slaaf van keizer HADRIANUS eene plaats geeft in zijne uitgave van Paradoxen-schrijvers [6]). Als HERODOTUS schrijft van standbeelden van 20, ja van 70 voet in de Apis- en andere tempels in Egypte [7]), trekken wij de geloofwaardigheid van dezen vader der geschiedenis in het minst niet in twijfel, maar laten aan den abt

---

[1]) Zie over dezen uitstekenden man: Mr. J. DE BOSCH KEMPER, J. L. VIVES, *geschetst als Christelijk philanthroop*, Amsterdam, 1851; H. G. BRAAM, *Dissertatio exhibens* J. L. VIVIS *Theologiam Christianam*, Groningen 1853; W. FRANCKEN, J. L. VIVES enz., Rotterdam 1853.

[2]) *In August.*, l. 15.

[3]) *Res. Danic.*, L. I, p. 56.

[4]) Περὶ θαυμασίων.

[5]) *Mirab.*, c. 12.

[6]) *Paradoxographi*, Brunswijk 1839.

[7]) *Hist.*, L. II, c. 86.

CALMET [1]) de gekheid over, om daarbij aan te merken, dat de Egyptenaars die standbeelden maakten tot deksels hunner mummie-kisten naar de maat van het ligchaam, dat er in besloten was. PLINIUS' ligtgeloovigheid is wereldbekend; zoodat wij zijne aardbeving op Creta, die eenen berg deed opensplijten, in welken het geraamte van een man lag, 46 ellen lang [2]), stillekens laten rusten. Ook zijn ons te kras de overblijfselen van eenen anderen reus, blootgespoeld mede op Creta, 33 ellen lang, van wien SOLINUS verhaalt [3]); trouwens SOLINUS schijnt zijnen commentaar op PLINIUS wel bijna geschreven te hebben om te toonen, dat hij dezen in ligtgeloovigheid nog overtrof.

Het zou tot niets dan tot belagchelijke beuzelachtigheid dienen, zoo wij uit de oude schrijvers wilden opduiken wat zij aangaande reuzenoverblijfselen vertellen. PAUSANIAS [4]) vertelt met zekere naauwkeurigheid, dat een graf, door de golven blootgespoeld, de overblijfselen bevatte van AJAX, wiens grootte afgeleid kan worden uit die van de knieschijf, welke zoo groot was als de schijven, bij de worstelaars in hunne oefeningen in gebruik; en PHILOSTRATUS, die, ofschoon in de prozaïsche derde eeuw na Chr. levende, echter meende de helden van den Trojaanschen krijg nog eens in zijne *Heroïca* te moeten opvernissen, verhaalt [5]), ook weder met het onschuldigste gelaat van de wereld, van eenen reus, wiens gebeente op den uithoek van Sigara begraven, 20 ellen, d. i. minstens 30 voet lang was.

Doch te lang reeds in een wetenschappelijk boek over zulke onbewezene en onbewijsbare vertellingen! Uit later tijd hebben wij er, die, ofschoon met naam en toenaam, met »kapittel en vers" voorgedragen, echter geen toets kunnen doorstaan, noch die van het »*Raisonnement a priori*", noch van het »*historisch darthun.*" Zoo schrijft SIMON [6]), dat bij St. Valier in Dauphiné in het jaar 1667 in eene weide, bij het graven van een drinkput, een zeer oud gemet-

---

1) *Oudh. v. h. O. V.*, D. I, st. 2, bladz. 55.
2) *Hist. Nat.*, L. VII, c. 16.
3) Cap. 1.
4) *Attic.*, p. 86.
5) *Heroic.*, L. I, c. 3.
6) *Dictionn. de la bible*, *art. Géants*.

seld graf ontdekt werd, waarin beenderen van eene verbazende grootte lagen, waaronder een, dat naar de beschrijving een sleutelbeen (*clavicula*) zou moeten zijn. Het was 7 voet lang, hetgeen de lengte van den persoon op 75 of 80 voet zou moeten brengen. Bij het aanraken vielen de beenderen uiteen, doch de tanden, beter bestand, bleven in orde; elke woog 10 pond! De waarheid van het een en ander is bekrachtigd in eene schriftelijke verklaring van eenen priester en eenen kapellaan uit St. Uzez en Molard, in de nabijheid der plaats waar het voorgevallen is; dit stuk draagt de dagteekening van 24 Januarij 1699 — dus 22 jaren na het gebeurde! Al was het stuk geregistreerd en al lag het met de legalisatie der handteekeningen voor ons, dan zouden we nog met alle achting voor de geestelijken van St. Uzez en Molard zeggen, dat een getuigschrift van een bevoegd physioloog meer afdoet dan hunne nietsbeduidende verklaring, en dat het de vraag blijft: waren het menschenbeenderen?

Volgens D'ACOSTA [1]) heeft »men" in Amerika reuzen gezien, die zoo groot waren, dat gewone menschen niet hooger dan tot hunne knie kwamen. Wie die »men" zijn, hebben wij niet kunnen nasporen, en dus vergeve »men" ons onze ongeloovigheid. Niet minder verwonderlijk is wat men leest in de thans zeer zeldzame Siciliaansche geschiedenis van THOMAS FASELLUS, een Dominicaner monnik en predikheer, laatst prior van het klooster te Palermo, waar hij in het jaar 1571 overleed. Deze namelijk verhaalt [2]) het volgende: »In het jaar der verkregen zaligheid 1548. Als de Genueesche ridder van St. Jan, GEORGIUS ADORNUS, overste van zijne orde, met eene vloot te Syracuse overwinterde, is hij op zekeren tijd in het Syracusaansche veld, vroeger Gereatis genaamd, ter jagt gegaan. Terwijl hij met de jagt bezig was, heeft een zekere afgerigte brakhond met zijn neus en klaauwen den mond van een onderaardsch hol doorsnuffeld en door 't kwispelen met zijn staart en door zijn geblaf de jagers tot zich geroepen. De ruiters, die met GEORGIUS waren uitgereden, gissende dat er buit voorhanden was, komen met lossen toom en in

---

1) *Hist. Ind.*, I, 19.

2) *Decad.*, I, lib. 1, cap. 6.

vollen ren aanstonds toegeschoten; maar toen zij alleen den mond van een groot hol zagen, reden zij heen en gingen de afgebroken jagt hervatten. Maar GEORGIUS den volgenden dag eenige roeiers medenemende, is weder naar deze spelonk getogen, denkende aldaar gouden penningen te vinden, want die waren er een kistje vol in den omtrek gevonden. Derhalve de mond van dit hol met geweld opengebroken zijnde, klimt GEORGIUS langs trappen daarin, welke in de rots waren uitgehouwen en hem den weg naar beneden wezen. Hij gaat verder, doorzoekt alles, en vindt ten laatste in plaats van de gehoopte penningen een menschenligchaam, lang 30 voet. Nadat hij het met verbaasdheid van lid tot lid onderzocht had, is een gedeelte van het hoofd, de ribben en de beenen door het aanraken der handen alleen geheel van den romp afgevallen, de overige deelen tot asch en stof veranderd zijnde, welk alles GEORGIUS als een mirakel terstond naar Malta heeft gezonden aan JOHANNES HOMODEUS, veldmaarschalk, de twee kakebeenen alleen voor zich behoudende."

Ziedaar een verhaal, dat door zijne eenvoudigheid wel geschikt is om voor zich in te nemen. Bovendien, de schrijver was tijdgenoot van het voorval en te Palermo niet ver uit de buurt. En toch gelooven we het niet, omdat alle verhalen van zulke groote reuzenbeenderen bij nader onderzoek bezwijken en de zaak zelve — een mensch van 30 voet lengte — ons zoolang eene onmogelijkheid zal toeschijnen, totdat het feit na wel onderzochte, wetenschappelijke nasporing als onbetwistbaar zeker zal zijn bewezen. Buitengewone feiten eischen buitengewone bewijzen.

Er is bijna geen boek, waarin over reuzen wordt gehandeld, of het brengt als een van de best bewezene voorvallen bij: het vinden van het graf van den Cimbrischen koning THEUTO of THEUTOBOCH, die volgens FLORUS [1]) te Rome in eenen zegepraal-optogt werd rondgeleid en boven de zegeteekenen, door de soldaten gedragen, uitstak. De zaak van dat gebeente heeft zich [2]) nagenoeg aldus toege-

---

[1]) L. III, c. 3.

[2]) Er ware eene menigte schrijvers over aan te halen. Als de naaste bronnen noem ik HABICOT, ontleedkundige te Parijs, die in het jaar 1613, dus kort na de zich noemende ontdekking eene *Gigantosteologia* in het licht gaf, waarin hij op zijne

dragen. Op den 11 Januarij 1613 vonden metselaars op eene diepte van 18 voet op het landgoed van den heer DE LANGOW, bij het kasteel van Chaumont in Dauphiné een graf, 30 v. lang, 12 v. breed en 8 v. diep, met het opschrift TEUTHOBOCHUS REX. De beenderen van het geraamte, dat er in lag, waren te zamen 25½ v. lang; het hoofd had eenen omtrek van 10 v. en eene hoogte van 5 v. In een boekje, dat zekere MASURIJER, heelmeester te Beaurepaire, er over schreef, worden de beenderen, die gaaf gevonden werden, opgenoemd, doch daar (zie de aant.) de geheele zaak ernstig weersproken en slechts flaauw verdedigd is, meenen we de lezers van dezen kleinen osteologischen catalogus te kunnen verschoonen, vooral omdat het alleen eene opsomming is. Hiervan moet evenwel uitgezonderd worden de opgave, dat het dijbeen (*femur*) 5½ voet lang heet en het scheenbeen (*Tibia*) 4 voet, terwijl de schedel 5 v. hoog was. Reeds deze bespottelijke evenredigheden zijn meer dan voldoende om aan het geheele verhaal alle geloofwaardigheid te ontzeggen. Zulke beenderen kunnen aan geen menschelijk ligchaam hebben toebehoord. En inderdaad laat zich zulks in dit geval met zekerheid aantoonen. De beroemde Fransche ontleedkundige DE BLAINVILLE vond namelijk voor eenige jaren deze beenderen terug in het museum te Bordeaux, en herkende daarin — die van eenen voorwereldlijken olifant!

In 't kort, hoe meer men dergelijke berigten leest, des te meer leert men ze wantrouwen, en wij meenen het daarover te mogen houden, dat er geen welbewezen voorbeeld is van grooter menschelijke

---

wijze de ontdekking van TEUTHOBOCHUS' gebeente als een bewijs voor het bestaan van reuzen deed gelden. Al spoedig echter vond hij zijnen man aan RIOLAN, mede een genees- en ontleedkundige, die eene *Gigantomachia* uitgaf en in het volgende jaar een opzettelijk geschrift, ten einde het bedrog met de beenderen van TEUTHOBOCHUS te ontmaskeren. HABICOT bleef hem geen antwoord schuldig en de strijd eindigde, zooveel mij bekend is, eerst in 1618, na het in 't licht verschijnen van RIOLAN's *Gigantologia*. Ik heb deze schriften en tegenschriften niet onder het oog kunnen krijgen en ken ze alleen uit berigten bij anderen. Moeilijk kan ik dus beoordeelen, of waar is, dat HABICOT zijne zaak weinig dienst doet met onbeduidende redeneringen; doch zulks is waarschijnlijk, daar zijne zaak zelve zich niet kan staande houden. Trouwens niet groot is bij ons het crediet van HABICOT, die verzekert, bij den hertog van NEMOURS een man van 15 voet lang gezien te hebben. CALMET, t. a. p., bladz. 64.

lengte, dan ruim 2½ Ned. el of tusschen de 8 en 9 Rijnl. voeten. Het zou misschien gewaagd zijn, de maat van de kleinste bekende dwergen tot vergelijking te kiezen, en te vragen, of de waarschijnlijkheid er niet voor spreekt, dat, indien men dwergen gevonden heeft, die slechts de helft der grootte van een gewoon mensch hadden, ook reuzen het dubbele dier grootte kunnen bereiken; maar behalve dat de gansche gevolgtrekking vrij voorbarig schijnt, moet men niet uit het oog verliezen, dat ver de meeste dwergen niet zuiver geproportioneerd waren, maar lijders aan die misvorming van het beengestel, welke men de Engelsche ziekte (*Rachitis*) noemt. Dit was o. a. het geval met den bekenden dwerg van STANISLAUS, koning van Polen, BEBE bijgenaamd, alsmede met onzen voor eenige jaren gestorven kleinen landgenoot SIMON PAAP.

Slechts eenen kleinen stap deden we in dit opstel op het veld der physiologie, waarop wij trouwens krachtens ambt en studie slechts zeer weinig thuis zijn. Dat de mannen van het vak uit dit oogpunt hun aandacht aan het reuzenwezen schenken; wie weet hoe menige bijzonderheid ten aanzien van de ontwikkeling en den wasdom des menschelijken ligchaams op die wijze nog aan het licht komt. En legden we den lezeren van dit Album eenige staaltjes voor van de loszinnige wijze, waarop tal van schrijvers allerlei rijpe en groene berigten dooreen hebben nedergeschreven, zonderling mag men het noemen, dat men zich eeuwen lang en tot in onzen tijd toe, veroorloofd heeft om de onzinnigste dwaasheden op te disschen juist aangaande datgene, hetwelk door eenvoudige waarneming zoo gemakkelijk wordt gekend: de natuur en hare verschijnselen. Maar zucht tot het wonderbare en vrees voor het min gewone beheerschten altijd de menschen, en 't zijn ook deze vooral, die eene rijke mijn voor wilde phantasie hebben geopend in de eenvoudige omstandigheid, dat er nu en dan menschen gevonden worden, wier ligchaamslengte de gewone maat nu eens meer, dan eens minder overschrijdt.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Vergelijking van de warmte der lucht met die van de zee. — DOVE heeft onlangs de uitkomsten bekend gemaakt van eene reeks van waarnemingen van de warmte van de lucht en van het water, gedaan te Doberan en te Kopenhagen aan de Oostzee en in verschillende zeehavens in Ierland. Daaruit blijkt, dat de zee de grootste overmaat van warmte vergeleken met die der lucht in November heeft, en dat de grootste betrekkelijke afkoeling der zee te Doberan en in Ierland in de maand Mei en te Kopenhagen in April en Mei plaats heeft.

Op de kust van Ierland is gedurende het geheele jaar de temperatuur van de zee hooger dan die van de lucht, terwijl daarentegen het water der Oostzee van Maart tot Julij kouder is dan de lucht, een feit, dat klaarblijkelijk duidt op den wel bekenden invloed van den golfstroom.

In het algemeen is de gemiddelde warmte der zee hooger dan die van de lucht. DOVE meent dat dit eensdeels kan toegeschreven worden aan de groote diepte der zee, waardoor het water, dat in aanraking is met den bodem, verwarmd wordt en dan naar boven stijgt, anderdeels aan de wrijving, ten gevolge der beweging van het water, waarbij hij herinnert aan het op alle stranden bekende feit, dat na eenen storm het water warmer schijnt te zijn (*Zeits. f. allgem. Erdkunde*, 1858, p. 60). HG.

Het dier van Millepora was tot hiertoe zoo weinig bekend, dat sommigen wel eens gemeend hebben, dat dit geslacht geen voortbrengsel van dieren, maar van planten was. Gewoonlijk werd het echter onder de Polypen gerangschikt.

AGASSIZ heeft nu waargenomen, dat het niet tot de echte Polypen of Anthozoa, maar tot de Acalephen of Hydromedusen behoort, en dat het zeer na verwant is met Hydractinia (*Americ. Journ. of Science* 1858, No. 76, p. 140).

HG.

Allotropische toestanden der zuurstof; zamengestelde natuur der haloiden. In eenen brief aan FARADAY, geplaatst in het *Philosophical Magazine*, Sept. 1858, p. 178, geeft SCHÖNBEIN een beknopt verslag van zijne onderzoekingen over den aard der zuurstof en komt tot het besluit, dat er tweederlei allotropische toestanden van zuurstof zijn, waarvan hij de eene ozone, de andere antozone noemt en die te zamen vereenigd de gewone zuurstof daarstellen.

Verder meent hij, dat chlorium, bromium enz. niet als enkelvoudige ligchamen moeten worden beschouwd, maar als ozoniden, dat is, als verbindingen van ozone met een enkelvoudig radikaal. Dat van het chlorium noemt hij murium. Chlorium is dan een peroxyd van murium en zoutzuur is oxyd van murium verbonden met water. In waarheid is deze voorstelling een terugkeer tot de oude theorie der waterstofzuren, die sedert H. DAVY verlaten was. De tijd en nader onderzoek zullen moeten leeren, wat daarvan waar is. SCHÖNBEIN is voornemens eene uitvoerige verhandeling over dit onderwerp te geven in de werken der Beijersche Akademie. HG.

Ouderdom van den mensch in Egypte. Bij Cairo heeft men op den bodem van een 39 voet diep boorgat, dat geheel door het Nijl-alluvium gaat, eene potscherf gevonden van 1 duim in doormeter en $\frac{1}{4}$ duim dikte, die aan beide zijden tegelrood gekleurd is. Indien het nu waar is, zoo als men berekend heeft, dat de Nijl in elke eeuw slechts eene $3\frac{1}{2}$ duim dikke slijk-laag afzet, dan zoude deze scherf 13,375 jaren oud zijn en bewijzen, dat reeds 7625 jaren voor de regering van Koning MENES, den stichter van Memphis, aldaar een volk leefde, hetwelk de pottebakkerskunst verstond. (HORNER in *Phil. Magaz.* 1858, VII p. 229). HG.

De komeet van Donati. — Later, wanneer de waarnemingen van dit prachtige hemelverschijnsel, op verschillende observatorien verrigt, meer volledig bekend zijn geworden, hopen wij in de gelegenheid te zijn aan onze lezers een meer uitvoerig verslag daarvan te kunnen geven. Voor het oogenblik vergenoegen wij ons met de mededeeling van de volgende waarnemingen van CHACORNAC op het observatorium te Parijs.

Van den 10 tot den 25 September vertoonde zich de kern als een tamelijk scherp begrensd ligchaam. Alleen bij sterke vergrooting (tot 770 maal) verdween deze scherpe begrenzing en vertoonde zich de kern als een lichtnevel, die in het midden het sterkst verdigt was. De nevel rondom den kern was van den 14 September af in haar zuidelijk gedeelte sterker verlicht dan in het noordelijke. Den 25 September vertoonde zich de kern omgeven van drie half cirkelvormige lichtnevels; in de beide schitterendste was eene afwisseling van lichte en donkere stralen of strepen waarneembaar, vergelijkbaar bij de spaken in een wiel. Zeer digt bij den kern zag men nog een vierde nog meer lichtgevend omhulsel, dat er zich van afscheidde onder den vorm eener spiraal. Dit spiraalvormig omhulsel scheidde zich later meer en meer van den kern af en werd tot den 7 October opgevolgd door nog drie andere dergelijke spiraalvormige omhulsels, die zich achtereenvolgens van den kern afscheidden; op den 16 October nam CHACORNAC wederom een nieuw omhulsel waar, zoo-

dat derhalve het geheele getal der omhulsels, die het eene na het andere uit den kern hunnen oorsprong namen, acht bedroeg. Bij gelegenheid dezer mededeeling deed BIOT opmerken, dat ook aan de kometen van 1811 en van 1769 iets dergelijks was waargenomen.

Op den 14 September en later bevond CHACORNAC, dat het licht van de komeet duidelijk gepolariseerd was. Wij kunnen er bijvoegen, dat zulks ook op het Utrechtsche observatorium is waargenomen. De nog altijd door sommigen geopperde twijfel, of het kometenlicht al dan niet teruggekaatst licht is, is hierdoor geheel vervallen.

HG.

Schijnbare grootte der voorwerpen. Gewoonlijk neemt men aan, dat de schijnbare grootte der voorwerpen, waaraan de ware grootte der beeldjes op het netvlies beantwoordt, gemeten wordt door den gezigtshoek, waaronder de voorwerpen gezien worden. LUBIMOFF (*Ann. de Chim. et de Phys.* 1858, Sept. p. 13) heeft aangetoond, dat zulks niet geheel juist is. Zijne grondproef berust op het beginsel, dat indien de gezigtshoek den juisten maatstaf gaf, twee voorwerpen van gelijke gedaante, waarvan het eene, b. v. driemaal grooter dan het andere, ook driemaal verder van het optisch middenpunt in het oog geplaatst was, elkander volkomen zouden moeten bedekken. Dit nu is niet het geval. Als voorwerpen bezigde hij vooreerst twee ronde schijfjes van 25 en van 75 millim. middellijn, het kleinste rood en het grootste groen. Steeds moest het laatste merkelijk verder dan de drievoudige afstand verwijderd worden, alvorens het kleinste het grootste schijfje geheel voor het oog verborg. Bedroeg de afstand van het kleinste tot aan het optisch middelpunt 100, 200 en 300 millim., dan vond hij voor den afstand van het grootste 340, 645 en 942 millimeters. Juist het tegenovergestelde gebeurde, toen hij het voorste schijfje door eene cirkelvormige opening verving. Toen werden deze getallen 282, 563 en 862 millim., derhalve geringer dan zij volgens de gewone theorie zouden moeten zijn.

LUBIMOFF verklaart zoowel het een als het ander verschijnsel, door te doen opmerken, dat niet enkel de gezigtshoek, maar ook de grootte der pupil hierbij in aanmerking komt, waardoor lichtstralen van de randen der voorwerpen zijdelings het oog binnentreden, en medewerken tot vorming van het beeld. Hij bewees dit door te zien door eene zeer kleine opening. Toen werden bovengenoemde afstanden, bij het gebruik van het schijfje: 293, 592 en 890 millim., en bij gebruik van eene cirkelronde opening als voorste voorwerp: 292, 589 en 900 millim., derhalve onderling weinig verschillende en ook niet zeer afwijkende van de grootte, die alleen uit den gezigtshoek berekend wordt. HG.

Over de assimilatie van koolstof door de bladeren der planten heeft de heer B. CORENWINDER aan de *Académie des Sciences* eene verhandeling aangeboden, waarvan in de zitting van den 20 September j.l. de resultaten zijn medegedeeld. Deze zijn de volgende.

1) De planten scheiden in hare jeugd, wanneer zij in de schaduw staan, bijna alle eene kleine hoeveelheid koolzuur uit.

2) Wanneer zij volwassen zijn, houdt meestentijds deze uitscheiding op.

3) Een zeker aantal planten bezit evenwel gedurende den geheelen tijd van haar bestaan de eigenschap, om in de schaduw koolzuur uit te scheiden.

4) Door de zon beschenen, slorpen de planten, door middel van hare bladeren, koolzuur op en ontleden dit, en wel met meer kracht dan men tot dusver vooronderstelde. Zoo men de hoeveelheid koolstof, die zij alzoo assimileren, vergelijkt met de hoeveelheid koolstof, die tot het zamenstel der planten zelve behoort, dan is men genoodzaakt te erkennen, dat de planten onder den invloed der zonnestralen een zeer groot gedeelte der koolstof, die tot hare ontwikkeling noodig is, uit den dampkring opnemen.

5) De hoeveelheid koolzuur, die aldus gedurende den dag ontleed wordt door de bladen der planten, is veel grooter dan die, welke door haar gedurende den ganschen nacht wordt uitgescheiden. Dertig minuten lang blootstaan aan de zonnestralen is vaak voor de planten voldoende, om al het koolzuur terug te nemen, dat zij gedurende den nacht hebben verloren. (*Compt. rend.*, T. XLVII, p. 483.)

D. L.

De tepels der tong moeten, volgens BEAU, tot twee geheel verschillende klassen worden gebragt; eenige, gewoonlijk, doch verkeerdelijk, kegelvormige tepeltjes genaamd, worden alleen door het epithelium der tong gevormd, de andere behooren tot het slijmvlies zelf. De eerste noemt BEAU anorganische of epitheliumtepels, de andere organische of slijmvliestepels; de laatste worden naar den vorm weder onderscheiden in kelkvormige en sponsvormige. — De slijmvliestepels zijn het alleen, die aan het gevoel en den smaak dienstbaar zijn, en wel de kelkvormige het meest. De epitheliumtepels zijn ongevoelig. Bij sommige dieren zijn zij zeer ontwikkeld en dienen dan tot bepaalde doeleinden. Bij de runderen vormen zij min of meer stijve puntjes, die de tong toelaten het gras te vatten en af te scheuren. Bij de kat verschaffen zij aan de tong eene ruwe en scherpe oppervlakte, die de nog levende prooi het ontsnappen belet. Middellijk zijn de epitheliumtepels evenwel aan den smaak dienstbaar, doordien zij met de vochten, die zich in den mond bevinden, worden geïmbibeerd en aldus de aanraking van deze vochten met de slijmvliestepels, die zich onder het epithelium bevinden, wordt verlengd. Dat er

werkelijk zulk eene imbibitie plaats vindt, wordt daardoor bewezen, dat, zoo de met de tong in aanraking komende vochten gekleurd zijn, b. v. wijn, moerbeziensap enz., de epitheliumtepels dadelijk er door gekleurd worden, even als penseelen, die in eene kleurstof worden gedoopt. De epithelium-papillen worden ook gedrenkt door de in den mond afgescheiden vochten, mucus en speeksel; worden deze vochten dikker, b. v. in ziekten of gedurende den slaap, dan hechten zij zich aan de duizende draadjes, waaruit de tepeltjes bestaan, en vormen dan wat men het belegsel of beslag der tong noemt. Spreekt men gedurende een half of geheel uur aanhoudend, dan wordt de tong wit beslagen. Dit komt, omdat de door de tong en de lippen gestadig bewogene mondvochten in schuim overgaan en in dien vorm aan de epitheliumtepels hechten. Tot het vormen van een beslag zijn dus de epitheliumtepels onmisbaar; men neemt zulk een beslag dan ook niet aan de randen en de ondervlakte der tong waar, dewijl daar geene zulke tepels aanwezig zijn. Evenmin ziet men een beslag, wanneer de tong van hare ephitheliumtepels beroofd is, b. v. bij scharlakenkoorts, bij roosachtige tongontsteking, en in zekere gevallen van typheuse koorts. Soms ontbreken de tepels slechts op zekere plekken; dan vindt men op diezelfde plekken ook geen beslag; men neemt dit [behalve in zeer vele andere gevallen] bijzonder bij typheuse koorts waar. (*Compt. rend.*, T. XLVII, p. 612.)

D. L.

De katalytische kracht. — De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem had voorleden jaar eene prijsvraag uitgeschreven, waarin, »aangezien het bestaan der katalytische kracht al meer en meer twijfelachtig wordt," een naauwkeurig onderzoek gevraagd werd van de verschijnselen, die sommige nog als door zulk eene kracht voortgebragt beschouwen. Een jong Engelsch geleerde, te Brussel gepromoveerd en toen te Parijs woonachtig, Dr. F. L. PHIPSON, heeft op die vraag een antwoord ingezonden, dat door de Maatschappij bekroond en dezer dagen uitgegeven is [1]). Reeds voor twee jaren had SCHOENBEIN (zie *Bijblad*, 1857, bl. 26) beweerd, dat de verschijnselen der katalyse zich lieten verklaren door aan te nemen, dat een ligchaam, door aanraking met een tweede, kan geallotropiseerd worden. PHIPSON nu gaat verder en wil, dat beide, Allotropie en Katalyse, »*sont des phénomènes de polarité*," of, zooals het blijkt, dat hij daarmede wil zeggen, alleen in de elektriciteit haren grond vinden. Dat woord »elektriciteit" gebruikt hij evenwel slechts enkele malen

---

[1]) Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem, tweede verzameling, XIVde deel, 1ste stuk. Haarlem, Erven LOOSJES.

en als met weerzin; overal, waar dit maar eenigzins mogelijk is, vervangt hij het door het woord *polarité*. Wat men de zwakke zijde van zijnen arbeid zou kunnen noemen, wordt dadelijk aangewezen door de voorkeur, die hij alzoo toont te schenken aan een woord van algemeene, weinig bepaalde beteekenis, boven een ander, dat zijne denkbeelden veel juister en scherper zou uitdrukken. Die denkbeelden zelve blijken, zoodra hij ze eenigzins in bijzonderheden gaat ontwikkelen, in vele opzigten vrij zwevend en wankelend te zijn. Het is ons dan ook volkomen onmogelijk om, zonder een groot deel zijner verhandeling over te nemen, hier hetgeen hij bewijzen wil anders en nader te omschrijven dan door hetgeen wij boven reeds daarvan zeiden.

Dat gronddenkbeeld evenwel is onzes inziens volkomen juist. Slechts dan, als wij aangaande de elektriciteit zelve meer bepaalde, scherp omschrevene *begrippen* zullen bezitten, dan bevat zijn in de *woorden*, waarmede wij ons tot heden dienaangaande behelpen moeten, zal het mogelijk en billijk zijn om van hem, die haar als oorzaak van eenig verschijnsel aanwijst, eene strenge logika, zoowel als een streng en uitsluitend vasthouden aan onomstootbare feiten der grondslagen zijner redenering te eischen. Bij den tegenwoordigen toestand van onze kennis aangaande die kracht, is het zeker niet mogelijk, om à priori te beslissen, of eene voorstellingswijze, die treedt buiten den engen kring, waarin onze denkbeelden zich nog bewegen, niet misschien daardoor juist eene schrede voorwaarts is, en verdient hij, die aantoont, dat de elektriciteit zeer wel de oorzaak *kan* zijn van eenige werking, welke men tot nog toe aan eene kracht *sui generis* toeschreef, onze erkentelijkheid, al blijkt het ons nog niet zoo dadelijk en feitelijk, dat zij dit waarlijk *is*. Uit dit oogpunt beschouwd bevat de verhandeling van PHIPSON veel opmerkenswaards, veel dat misschien in latere jaren hem en der maatschappij, die zijnen arbeid bekroonde, als een blijk van wetenschappelijke »vooruitziendheid" zal worden aangerekend.

LN.

De theorie van het geluid. Over dit onderwerp heeft zekere heer S. EARNSHAW eene verhandeling gelezen in de vergadering der *British association for the advancement of science*, te Leeds in September l.l. gehouden, en daarin medegedeeld, dat hem gelukt was om de differentiaalvergelijking, waarin de geheele theorie bevat is, regtstreeks te integreren, terwijl men, volgens hem, zich tot nog toe met eene zeer onvolkomene benadering had moeten tevreden stellen. Dat integraal had hem den sleutel gegeven tot vele geluidsverschijnselen, die vroeger niet of moeijelijk te verklaren waren, als daar zijn de verschillende snelheden, door verschillende waarnemers voor de voortplanting des geluids gevonden, de zachtheid (*sweetness*) van muzijkale toonen, en de snelle intensiteitsvermindering van sterke geluiden bij hunne voortplanting. Het be-

wijst bovendien, dat geluiden van verschillende sterkte *met verschillende snelheden zich voortplanten moeten.*

Vooral deze laatste uitkomst, zoo lijnregt strijdig met al wat men tot nog toe op grond van naauwkeurige proefnemingen als zeker beschouwt, is wel geschikt om ons eenig wantrouwen in te boezemen voor EARNSHAW'S mathematische *tour de force.* Evenwel, en dit is de voorname reden, die ons noopt hier daarover te spreken, juist deze laatste opmerkelijke uitkomst vond in de zitting zelve eene onverwachte bevestiging door de verklaring van eenen ooggetuige (onze bron, het Engelsche *Mechanics magazine*, noemt dien niet), dat bij de noordpool-expeditie van sir J. FRANKLIN waarnemers, op eenige Engelsche mijlen afstands van een stuk geschut geplaatst, altijd het kommandowoord tot het afvuren van dit stuk *later* hoorden dan de ontploffing, die op dit woord volgde.

Is iets dergelijks ooit bij andere gelegenheden waargenomen?

LN.

Gele vensterglazen voor photographische werkplaatsen. Een Engelsch photograaph, PONTING, uit Bristol, deelde voor eenigen tijd in een brief aan de *Photographical Society* te Londen mede, dat hij ongeveer 5 jaren geleden zijne werkplaats voorzien had van gele vensterruiten, met veel zorg na voorafgaande beproeving gekozen In den laatsten tijd had hij evenwel bij de door hem ontwikkelde photographiën eene matheid van toon, eene omsluijering waargenomen, waarvoor hij geene reden kon vinden, totdat het hem eindelijk inviel te onderzoeken, of zijne glazen, die vroeger de photogenische stralen niet merkbaar doorlieten, ook veranderd waren. Het bleek spoedig, dat zij dit nu duidelijk deden, en toen betere glazen in de vensters waren gezet, verdwenen ook de bovengenoemde nadeelen ten eenenmale.

Het gele glas kan dus door den tijd de eigenschap *verliezen* om photogenische stralen terug te houden, en dit, gelijk PONTING ten laatste nog berigt, zonder eenige uitwendig merkbare verandering in kleur of dergelijke te ondergaan.

LN.

Over de eenheid des menschelijken geslachts heeft ANDREAS WAGNER zijne denkbeelden uiteengezet in het pas verschenen tweede deel zijner *Geschichte der Urwelt* (*Leipzig*, 1858). Eene soort is, althans bij de gewervelde dieren, de zamenvatting van de gezamenlijke individuen, welke met elkander eene onbepaald vruchtbare nakomelingschap kunnen voortbrengen. Een zorgvuldig kritisch onderzoek van de bekend gewordene voorbeelden van bastaardvorming heeft W. tot de volgende resultaten geleid: 1) soorten tot een en hetzelfde natuurlijk geslacht behoorende kunnen met elkander paren; 2) in den vrijen

toestand geschiedt dit uiterst zeldzaam en slechts ten gevolge van eene afdwaling eener bovenmatig opgewekte geslachtsdrift; in den tammen staat menigvuldiger, en in den regel onder bemiddeling van den mensch; 3) zulke paringen zijn òf zonder gevolg, òf het bastaardras kan geen stand houden en sterft uit, zoo het zich niet weder vermengt met een der zuivere ouderlijke rassen; 4) daarentegen kunnen bastaarden met een individu van een der zuivere ouderlijke rassen jongen voortbrengen; 5) alle opgaven van onbepaalde vruchtbaarheid van bastaarden onder elkander ontberen, zonder eenige uitzondering, elk wettig bewijs; 6) rassen of variëteiten van eene en dezelfde soort paren vrijwillig met elkander, en de uit die paring ontsprotene jongen zijn onder elkander onbepaald vruchtbaar. — De bewering van GIEBEL en VOGT, dat de huishond, bij wien, gelijk bekend is, de uit de vermenging der rassen ontstane tusschenrassen onbepaald vruchtbaar zijn, niet tot eene enkele, maar verschillende soorten zou behooren, wordt door W. voor geheel ongegrond verklaard; het groote bewijs van GIEBEL, dat namelijk sommige honden vijf in plaats van vier teenen aan de achterpooten hebben, beteekent niets, gelijk reeds DAUBENTON, BLUMENBACH, FR. CUVIER en BLAINVILLE hebben aangetoond, daar men deze afwijking bij allerlei honden aantreft. De proeven aangaande de voortplanting der bastaarden van honden met wolven of jakhalzen moeten worden herhaald; de uitkomsten zullen dan echter niets anders beslissen, dan of deze dieren al dan niet tot dezelfde soort behooren. — Wat nu de toepassing op den mensch aangaat, zoo wijst W. eerst op het feit, dat overal vrijwillige vermengingen tusschen de verschillende menschenstammen plaats grijpen, en wel zeer menigvuldige, uit welke vermengingen tusschenrassen ontstaan, die zonder nieuwe vermenging met de zuivere ouderlijke rassen onbepaald vruchtbaar zijn. Ten aanzien van de bewering, dat de Amerikaansche mulatten b.v., zonder kruising met blanken of negers, niet zouden blijven voortbestaan, wijst W. op de teugellooze losbandigheid der mulatten, op de omstandigheid, dat men nooit beweerd heeft of beweren kan, dat de mulatten zich niet voortplanten, en op de nieuwste ervaringen, o. a. van BACHMANN. Verder houdt hij de talrijke overgangen tusschen de meest verschillende stammen voor een onwederlegbaar bewijs der specifieke éénheid des menschelijken geslachts, welke hij echter, naar Referent's inzien ten onregte, tevens eene éénheid van afstamming meent in te sluiten. D. L.



WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Amylum door insekten afgescheiden. Reeds in meer dan één geval is amylum in dierlijke weefsels aangetroffen. Dat het ook een excretieproduct van dieren zijn kan, leert eene merkwaardige waarneming van den heer DOBSON op van Diemensland. Deze bevond, dat eene soort van bladluis, behoorende tot het geslacht *Psylla*, tegen de ondervlakte der bladeren van *Eucalyptus* eene kleine, gele of witte cocon spint, die uit vermicelliachtige dooreen geweven draden bestaat, welke door iodium blaauw gekleurd worden.

Dit opmerkelijke feit is onlangs door eene mededeeling van den heer TRÉCUL aan de Fransche Akademie bevestigd geworden (*Compt. rendus* XLVII. p. 688).

HG.

Zijde van Saturnia Spini. Onder de vlinders, welker spinsel op de wijze van dat des zijdewormvlinders kan gebezigd worden, behoort ook *Saturnia Spini*. Daar de maskers zich met de bladeren van de overal groeijende *Prunus spinosus*, *Rosa canina*, en van eenige wilgensoorten voeden, zoo kwam reeds in 1784 W. R. HEEGER te Berchtholdsdorf, in de nabijheid van Weenen, op het denkbeeld, om hun fraai, wit en stevig spinsel in het groot tot eene soort van zijde te verwerken. Zijn zoon, E. HEEGER, zette de proefnemingen voort, en het gelukte dezen reeds vóór verscheidene jaren een product te verkrijgen, dat op zijde geleek. Daar het spinsel, wanneer het in den vorm van cocons verkregen wordt, zich moeijelijk laat afhaspelen, zoo noodzaakte HEEGER, door eene eenvoudige handelwijze, de rupsen zich over een vlak te bewegen, waardoor hij stukken van 6 duim breedte en 12 duim lengte verkreeg.

Tot hiertoe is het echter nog niet gelukt de rups kunstmatig voort te planten, hetgeen wel eene der eerste voorwaarden is, waarvan het welslagen der technische aanwending van dit spinsel afhangt.

Hoe dit zij, S. JENNY heeft onlangs aan de Weener Akademie den uitslag bekend gemaakt van een scheikundig onderzoek dezer soort van zijde, waarvan de hoofduitkomst is, dat zij in algemeene zamenstelling en eigenschappen zeer nabij komt aan de gewone zijde des eigenlijken zijdeworms. (*Sitzungsber. d. kais. Akad.* XXX, no. 17, p. 327.) HG.

De paalworm. In de vergadering der Natuurkundige afdeeling der koninklijke Akademie van den 27 Nov. j.l., werden door den heer W. VROLIK eenige me-

dedeelingen gedaan, waaruit bleek, dat de beruchte paalworm (*Teredo*) zich weder hier en daar langs de kusten van ons vaderland vertoont en zijne verwoestingen aanrigt. In die vergadering is eene commissie benoemd, bestaande uit de H.H. VROLIK, HARTING, STORM BUIJSING en VAN OORDT, die belast is deze zaak nader te onderzoeken. Indien er onder de lezers van dit Album mogten zijn, die daaromtrent eenige op eigen ervaring steunende berigten kunnen geven, zoo zullen deze aan de bovengenoemde commissie voorzeker welkom zijn. HG.

Werking van salpeterzuur op sommige chlorzouten. HENRY WURTZ deelde aan de in 1858 te Baltimore gehouden vergadering der *American Association for the Advancement of Science* de uitkomsten van eenige onderzoekingen mede over de werking van sterk salpeterzuur op chlorzouten.

Wanneer men bij de geconcentreerde oplossingen van chlorbarium of van chlorcadmium de dubbele hoeveelheid sterk salpeterzuur voegt, dan ontstaat een zoo volumineus uit kleine kristallen bestaand praecipitaat, dat het vocht bijna vast wordt. Met chlorstrontium geschiedt hetzelfde, doch langzamer. Wordt het praecipitaat met zuiver salpeterzuur twee of drie malen gewasschen en dan gedroogd op poreus aardewerk, dan bevindt men, dat het geheel uit een nitraat zonder eenig chlorzout bestaat.

Chlorpotassium en chlorsodium kunnen op gelijke wijze, doch slechts voor een gedeelte, als nitraten worden gepraecipiteerd. Andere chlorzouten, namelijk die van calcium, magnesium, kobalt, nickel, zink, koper, antimonium, ijzer, tin, platina en chromium bezitten deze eigenschap niet. WURTZ vindt daarin een eenvoudig en zeker middel om barium- en strontiumverbindingen van kalk te scheiden en cadmium van lood, tin, antimonium enz. (*Americ. Journ.* 1858, Sept., p. 188.) HG.

Blaauwe zon. Vóór eenige jaren deelde LAUGIER aan de Fransche Akademie mede, dat hij het bovenste gedeelte der zonneschijf, kort voor dat deze geheel onder den horizon verdween, blaauw gekleurd had gezien. LISSAJOUS zegt thans hetzelfde verschijnsel tijdens een verblijf aan de zeekust herhaaldelijk gezien te hebben. Hij heeft het zelfs met een spiegelteleskoop van FOUCAULT kunnen waarnemen. De zon bood toen hetzelfde verschijnsel van gekleurde franjes aan als of zij door een prisma gezien ware. De reden derhalve van de blaauwe kleuring van den bovensten rand der zonneschijf is volgens hem alleen te zoeken in de breking der zonnestralen door de atmospheer. De meest breekbare kleuren worden alleen zigtbaar op het oogenblik dat de schitterender kleuren der zon reeds onder den horizon zijn.

Het verschijnsel is echter alleen onder gunstige omstandigheden waarneembaar. Verdwijnt de zon achter een of ander voorwerp, dan ziet men het niet, omdat alleen bij den ondergang aan den door de zee begrensden horizon de luchtlaag dik genoeg is om het te vertoonen. Ook is het alleen zigtbaar, wanneer de lucht zeer zuiver is, omdat in het tegenovergestelde geval de meest breekbare stralen het sterkst door den dampkring geabsorbeerd worden. Het duidelijkst ziet men het, wanneer er tevens luchtspiegeling plaats grijpt, omdat dan de door de blaauwe kleur ingenomen uitgestrektheid verdubbeld wordt door die van het zich weerkaatsende zonnebeeld. (*l'Institut* 1858, p. 369.)

HG.

Bevruchting der phanerogame planten. — SCHACHT, die vroeger, gelijk men weet, de ijverigste voorstander was van de HORKEL-SCHLEIDENSCHE *Einstülpungstheorie*, is thans geheel daarvan terug gekomen. Reeds door zijne waarnemingen aan *Gladiolus* en *Watsonia* had hij zijne dwaling erkend. Nieuwere onderzoekingen op *Phormium tenax* bewerkstelligd, d. i. op de plant, die juist door SCHLEIDEN het uitvoerigst op dit punt onderzocht was, hebben hem doen zien, dat ook bij deze de pollenbuis geenszins in den embryozak binnendringt, maar dat zij in aanraking komt met de vezelachtige draden, waarmede de reeds vooraf bestaande kiemcel met den embryozak zamenhangt. Soms zijn er twee kiemcellen, waarvan echter dan slechts eene door de pollenbuis bevrucht wordt. (*Ann. des Sc. nat. 4me ser.* T. VIII, p. 275.) HG.

Aangaande de gekruiste werking van het ruggemerg geeft A. VON BEZOLD de volgende resultaten op. 1. De willekeurige beweging wordt bij reptilen, vogelen en zoogdieren in het ruggemerg direkt voortgeleid. 2. De proeven veroorloven niet eene kruiswijze leiding van het gevoel bij zoogdieren, vogelen en reptilen aan te nemen. Even weinig bewijzen echter diezelfde proeven de onmogelijkheid, dat de leiding der gevoelsindrukken kruiswijs plaats heeft. Eene stellige beslissing der vraag door proeven op dieren is thans nog niet mogelijk, ofschoon men door het uiterlijk aanzien in sterke verzoeking geraakt om aan kruising te denken. 3. Bij kikvorschen en vogelen kan door proeven de loop van vasomotorische vezelen in het ruggemerg niet worden geconstateerd. Bij zoogdieren loopen de vasomotorische vezelen van die deelen, op wier temperatuur eene onmiddellijke inwerking op het ruggemerg eenen ontwijfelbaren invloed uitoefent, in het ruggemerg aan dezelfde zijde naar het verlengde merg, om daar te eindigen. Deze loop heeft allerwaarschijnlijkst in de graauwe zelfstandigheid digt aan de linea mediana plaats. (*Zeitschrift f. wissensch. Zoölogie*, Bd. IX, Hft. 3.) D. L.

Over de mogelijkheid van de afstamming der diersoorten elke van één paar, zegt GIEBEL in zijne *Tagesfragen aus der Naturgeschichte* het volgende. »Bij vooronderstelling van alle noodzakelijke voorwaarden, kunnen wij ook zonder mathematische onderzoekingen voor elke diersoort het aantal individuën uit een enkel oorspronkelijk paar afleiden, zelfs voor die, welke jaarlijks een of twee jongen krijgen. Een bewijs daarvoor leveren vooral de door de Europeanen naar Amerika overgevoerde en sedert aldaar verwilderde huisdieren. ALEXANDER VON HUMBOLDT schat, op grond van de opgaven van AZARA, het rundvee in de Pampa's van Buenos Ayres op 12 millioen stuks en de paarden op 3 millioen. Wanneer men nu ook aanneemt, dat deze schatting de helft te hoog is, en al mogen ook die dieren oorspronkelijk zijn van tien of twintig paren, in plaats van één paar, indien wij slechts voor de 300 jaren, die zij tot hunne vermeerdering noodig hadden, ongeveer 6000 jaren in de plaats stellen als den tijd, die voor de ontwikkeling onzer tegenwoordige groote dieren uit één paar noodig was, dan kan ons hun aantal, 't zij hoog 't zij laag geschat, niet meer in verwondering brengen. Eene angstige bepaling van het jaar, in 'twelk het oorspronkelijke paar van elke soort geschapen werd, — of dit voor 5000, 6000 of 100,000 jaren plaats had, — hebben wij niet noodig; zoolang er nog alleen sprake is van de eenvoudige *mogelijkheid*, komt het daarop in 't geheel niet aan, evenmin als op het tegenwoordig bestaande aantal individuën van elke soort." (FRORIEP'S *Notizen* 1858, IV Bd., S. 150.)

D. L.

Over het inslaan van den bliksem op Java schrijft H. ZOLLINGER het volgende: »Wanneer het getal der jaarlijksche onweêren in Frankrijk 17½ en het getal der door den bliksem gedooden 72 bedraagt, dan ben ik overtuigd, dat de bliksem hier minder gevaarlijk is en niet zoo vele menschen doodt. Volgens de opgegeven verhouding, zou op Java, bij 92,5 jaarlijksche onweêren en eene oppervlakte van 2500 geogr. vierkante mijlen, het gemiddelde getal van de door den bliksem getroffenen jaarlijks 87 personen moeten bedragen, hetgeen zeker niet het geval is. Wel bezitten wij daarvoor geene statistieke opgaven; maar de berigten der publieke bladen, die nu in vijf verschillende steden van Java het licht zien, geven geenszins regt om zulk een groot getal aan te nemen, al is het ook, dat zij niet alle voorkomende gevallen mededeelen. Evenzoo is het aantal der branden, die van het inslaan van den bliksem afhangen, zeer gering. Wel brandden een tijd lang in het oogloopend vele tabaksschuren af, die, naar het heette, door den bliksem in brand waren gestoken; maar dit was alleen het geval, toen de tabak laag in prijs was en geene koopers vond. Wij kunnen tot dusver nog niet vooronderstellen, dat de bliksem zich schikt naar de marktprijzen der koloniale producten.

Sedert de tabak grootere winsten afwerpt, schijnt hij zijn aantrekkingsvermogen op den bliksem te hebben verloren.

Waarin nu de betrekkelijk mindere gevaarlijkheid van den bliksem op Java gelegen is, kan ik niet verklaren. Misschien werkt het groote aantal hooge boomen beschermend voor de menschen en hunne woningen. Ik moet hier nog opmerken, dat hier te lande de elektrometers in de meeste gevallen hunnen dienst weigeren, gelijk ik bij Dr. ONNEN te Buitenzorg vaak in de gelegenheid was waar te nemen; misschien is de overgroote vochtigheid der lucht hiervan de oorzaak. Kokosboomen schijnen bijzonder veel door den bliksem getroffen te worden (zie LE DULX, in *Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap* enz., V D. 7—40). Ditzelfde is op Ceylon waargenomen. De boom wordt of in den grooten eindknop getroffen, en sterft dan spoedig en onvermijdelijk, of de bliksem treedt door de spits der bladeren in den stam en werkt dan meer op de uitwendige lagen van dezen, waarbij dan de boom in het leven kan blijven. Zoo trof de bliksem den 2den Januarij 1858 drie kokosboomen digt bij mijne woning, een daarvan was twee dagen daarna volkomen dood; de beide anderen leven thans (25 Januarij) nog. Te Buitenzorg heeft de bliksem sedert 30 jaren den een na den ander alle kokosboomen rondom de woning van den hortulanus gedood. Juist de hoogte, waarop die woning staat, de botanische tuin, en de streek van het hooggelegene deel der stad zijn bij wijze van uitzondering zeer blootgesteld aan de vernielende werking des bliksems. Zoo bespeur ik uit de aldaar gedane waarnemingen, dat in April 1842 door den bliksem drie volwassenen gedood en twee kinderen gewond zijn. Een later geval in den tijd, toen daar geene waarnemingen gedaan werden, zoo ik mij niet bedrieg in Maart 1845, was nog erger. Op het smalle voetpad, dat van den bazar naar de rivier Tjilicong leidt, werden op een marktdag twee menschen door den bliksem doodgeslagen. De menigte verzamelde zich rondom de lijken, en vijf minuten later werden op dezelfde plek nog vijf menschen door den bliksem gedood of gewond. Een panische [voorzeker geen panische!] schrik dreef de menigte uiteen, zoodat de lijken een geruimen tijd bleven liggen. Den 31 October van hetzelfde jaar werden in het hertenpark van den botanischen tuin drie herten en een man gedood. Een tweede geval, waarbij de bliksem dadelijk weder op dezelfde plaats viel, deelde mij de kapitein der Chinezen van Buitenzorg mede, die het te Goenoeng Sindoer zelf mede had gezien. Gedurende een onweder hield een Javaan in een koffij- en vruchtwinkel stil. Terwijl hij daar zat te wachten, sloeg de bliksem een der twee buffels neder, die hij voor zijne kar had gespannen. Hij ijlde naar buiten, om naar den gevallen buffel te zien, toen een tweede bliksemstraal hem zelven doodde, eer hij met zijne proeven tot redding gedaan had. (*Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellsch. in Zürich*, III, 3 Heft.) D. L.

Het wezen van het Ozon heeft CLAUSIUS getracht te verklaren. DUMAS, LAURENT en GERHARDT hebben reeds het gevoelen medegedeeld, dat de gasvormige grondstoffen niet uit enkelvoudige atomen zouden bestaan, maar uit moleculen, waarvan elk uit twee atomen zou zijn zamengesteld. Zonder deze zienswijze te kennen, is CLAUSIUS uit zich zelven daartoe geraakt bij eene proef om de natuur van het ozon te verklaren. Gewone zuurstof is dus niet O, maar $\left.\begin{matrix}O\\O\end{matrix}\right\}$. Gaat zij in ozon over, dan scheidt zich de molecule in zijne beide atomen, die nu eene veel krachtiger chemische werkzaamheid moeten bezitten, daar de sterkte der chemische werking met de bewegelijkheid der deeltjes toeneemt. Op grond van deze hypothese verklaart CLAUSIUS het ontstaan van ozon door elektriciteit daardoor, dat, het moge nu positive of negative elektriciteit zijn, die de zuurstof doordringt, aan de beide atomen van de molecule zuurstof dezelfde elektriciteit wordt medegedeeld. Gelijknamig elektrische ligchamen nu stooten elkander af. — Wordt de zuurstof door vochtigen phosphorus geözoniseerd, dan neemt CLAUSIUS aan, dat daarbij de atomen der molecule vaneen gescheiden worden, het eene zich met den phosphor verbindt en het andere voor een tijd door de ontstaande warmtebeweging uit de nabijheid van den phosphorus wordt gebragt.

Hij voert ook nog eene andere verklaringswijze aan. Bij verbindingen van atomen tot moleculen is steeds het eene positief en het andere negatief elektrisch. Komt nu een ander, sterker positief ligchaam met een molecule te zamen, dan ontbindt zich dit laatste, daar het negative atoom zich met het sterkere positive verbindt. Zoo, meent CLAUSIUS, bestaat ook de zuurstofmolecule uit een positief en een negatief zuurstof-atome. Komt nu de veel positiver phosphorus daarbij, dan verbindt zich deze met het negative atoom van de zuurstof molecule, terwijl de positive vrij wordt en nu op zichzelf ozon is. Ook het merkwaardige verschijnsel, dat het ozon verscheidene superoxyden, b. v. loodsuperoxyde, reduceert en daarbij in gewone zuurstof overgaat, vindt hierin zijne verklaring. De superoxyden geven allen hunne zuurstof ligtelijk af. Komen zij in aanraking met een gas, waarin op zich zelf staande zuurstof-atomen aanwezig zijn, die de neiging bezitten om zich met andere tot zuurstof-moleculen te verbinden, dan zullen de los gebondene atomen in he superoxyde zich verbinden met de vrij zwevende, en alzoo de dubbele werking van desoxydatie en desözonisatie te voorschijn roepen. (POGGENDORFF'S *Annalen*, CIII, 644.) D. L.

Chemische theorie van het buskruid. — Tot dusver heeft men het verbrandingsproces van het buskruid, van hetwelk de mechanische werkingen afhangen, op het voetspoor van GAY-LUSSAC zoo verklaard, dat men aan-

nam, dat de grondstoffen van de bestanddeelen van het buskruid (1 at. salpeter, 1 at. zwavel en 3 at. kool, de kool beschouwd als zuivere koolstof) zich bij de ontploffing zoo omzetten, dat de kool ten koste van de zuurstof van den salpeter tot CO^2 verbrandt, en de stikstof in gasvorm vrij wordt, terwijl het kalium op het oogenblik dat het vrij wordt zich met den zwavel tot KS verbindt. Dit is evenwel niet overeenkomstig de werkelijkheid, en BUNSEN en SCHISCHKOFF hebben aangewezen, dat de processen bij de ontploffing van buskruid veel meer gecompliceerd en de producten van een geheel anderen aard zijn, dan men tot nu toe aannam. Zij verrigtten hunne proefnemingen bij gewonen druk der atmospheer en met eene en dezelfde soort van buskruid, dat op 100 deelen bestond uit:

Salpeter		78,99
Zwavel		9,84
Kool	Koolstof	7,69
	Waterstof	0,41
	Zuurstof	3,07
		100,00

Zij verbrandden eene bepaalde hoeveelheid van dit buskruid in door hen zelven zamengestelde apparaten, en bevonden, dat de vaste ontledingsproducten bestonden uit

Zwavelzure kali	62,10
Koolzure kali	18,58
Onderzwaveligzure kali	4,80
Zwavelkalium	3,13
Rhodan-kalium	0,45
Salpeterzure kali	5,47
Kool	1,07
Zwavel	0,20
$\frac{2}{3}$ Koolzure ammonia	4,20
	100,00

De gasvormige ontledingsproducten bevatten

Koolzuur	52,67
Stikstof	41,12
Kooloxyde	3,88
Waterstof	1,21
Zwavelwaterstof	0,60
Zuurstof	0,52
Stikstof-oxydule	0,00
	100,00

De voorname massa van het vaste overblijfsel bestaat alzoo niet, gelijk men vroeger aannam, hoofdzakelijk uit KS, maar uit KO. SO^3 en KO. CO^2, terwijl de volume-verhouding van de stikstof tot het koolzuur 1 : 1,5 is, welke verhouding vroeger als 1 : 3 werd beschouwd. Berekent men uit het gewigt der afzonderlijke gassen, die zich vormen bij het verbranden van 1 gramme kruid, hun volume, dan vindt men, dat 1 gram buskruid 193,1 kubiek centim. gassen levert, terwijl die hoeveelheid vroeger op 330,9 kubieke centimeters werd bepaald.

De verbrandingshitte werd door BUNSEN en SCHISCHKOFF in een door hen daartoe ingerigten toestel op 619,5° C. bepaald, waaruit zij de vlam-temperatuur van het ontploffende buskruid op 3340° C. berekenden. Hiernaar kan men den druk, welken het in den geweerloop achter den kogel ontploffende buskruid op de wanden van den loop uitoefent, schatten op 4374 atmospheren, terwijl men vroeger een druk van 50,000 tot 100,000 atmospheren aannam. Een kilogram buskruid levert derhalve, wanneer het de opgegevene ontleding ondergaat, een theoretischen arbeid van 67410 meterkilogrammen. (POGGENDORFF'S *Annalen*, CII, § 321.) D L.

Elektrische stroomen in zeer slechte geleiders. — GAUGAIN heeft aan de *Académie des Sciences* de uitkomsten zijner proefnemingen over dit onderwerp medegedeeld. Hij onderzocht, in welke tijden van een op bepaalden graad geladen goudblad-elektroskoop de lading van eene zelfde hoeveelheid verminderde, wanneer deze door katoenen draden van dezelfde dikte en in denzelfden hygrometrischen toestand, maar van verschillende lengten, met den aarbol waren verbonden. Deze draden, zegt hij, hadden hem van alle door hem onderzochte slechte geleiders de meest standvastige en onderling vergelijkbare uitkomsten opgeleverd. Hij meent daaruit de wet te mogen afleiden:

» Wanneer twee geleiders, die op verschillende El. spanningen S en *s* voortdurend gehouden worden, door een katoenen draad van de lengte L onderling worden verbonden, dan is die stroomsterkte evenredig aan $\frac{S - s}{L}$."

Met andere woorden: in een zeer slechten geleider geschiedt alles in dit opzigt even als in een goeden. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Over het zuigen van slangen aan de uijers der koeijen heeft de heer LAMARE-PICQUOT verscheidene mededeelingen gedaan aan de *Académie des Sciences*, ten doel hebbende te betoogen, dat hetgeen daarvan verhaald is geenszins moet geacht worden een ongegrond volksvooroordeel te zijn. Die mededeelingen zijn door de commissie, in wier handen zij gesteld waren, bestreden, vooral op grond, dat de slangen het vermogen missen een luchtledig in haren mond te vormen, en de plaatsing en rigting harer tanden niet zouden toelaten den eenmaal met den mond gevatten en door dezen naauw omsloten uijer wederom los te laten. In de zitting van den 15 November is nu eene nieuwe mededeeling gelezen van den heer LAMARE-PICQUOT over *Coluber Korros*, eene slangensoort, door de Hindoe's *Demnha* genaamd, en van welke de laatsten beweren, dat zij de gewoonte bezit aan koeijen te zuigen. Volgens L.-P. zijn de longen dezer slang zóó ingerigt, dat zij zich zeer sterk kunnen uitzetten; bovendien kan de holte, waarin zich de longen bevinden, door de werking der spieren zeer verwijd worden, en verwijdt zich ook werkelijk alzoo bij sommige gelegenheden, b. v. wanneer men het dier plaagt en het toornig wordt. Aldus het vermogen bezittende om sterk in te ademen, is er, om te kunnen zuigen, niets meer noodig, dan dat de slang ook het uiteinde van den tepel naauw genoeg kunne omvatten, zoodat aan de buitenlucht geen toegang verleend wordt. Zoo de slang den geheelen uijer in haren mond moest nemen, zouden zeker hare tanden in het weefsel van dat deel dringen en misschien niet weder los kunnen geraken; maar de kaken van *Coluber Korros* zijn van voren van slechts weinig tanden voorzien en, volgens L.-P., bewijst niets, dat zij het uiteinde van den tepel, zonder dien te kwetsen, niet zouden kunnen aanvatten en stevig genoeg omgeven, om, ten gevolge van de werking der longen, de melk in den mond te doen loopen. (*Compt. rend.*, T. XLVII, p. 794.)

D. L.

Wederstand van holle glazen bollen en cylinders tegen uitwendige drukking. In 1857 had FAIRBAIRN aan de *British Association* zijne proefnemingen medegedeeld over den wederstand van geslagen ijzeren buizen tegen uitwendige drukking. Deze hadden tot eenige nieuwe en belangrijke uitkomsten geleid, welke het wenschelijk maakten om ze ook nog uit te strekken tot een veel

harder en niet vezelachtig materiaal. FAIRBAIRN koos daartoe glas, deels omdat dit van alle gemakkelijk in de verlangde vormen verkrijgbare stoffen het meest aan de gestelde vereischten voldeed, en ten anderen omdat het uitgestrekt gebruik daarvan tot allerlei doeleinden aan de uitkomsten der proefnemingen eene regtstreeks praktische belangrijkheid kon bijzetten.

De proeven werden gedaan evenals vroeger die voor het ijzer. De te onderzoeken bollen of cylinders, hermetisch gesloten, werden geplaatst in een overigens geheel met water gevuld en evenzeer goed gesloten, sterk vat van geslagen ijzer, dat van eene pomp en eenen geschikten manometer was voorzien. Werd er nu door de eerste op nieuw water in het vat geperst, dan toonde de laatste eene steeds vermeerderende drukking aan, totdat eene kleine ontploffing en de plotseling veranderende stand des manometers aantoonde, dat de glazen bol of cylinder zich begeven had. Voor de bollen toonde zich onder overigens gelijke omstandigheden een zeer aanmerkelijk verschil, al naarmate zij den waren bolvorm meer of min naderden. Om zich van den vorm dier zoogenaamde bollen — eigenlijk vrij onregelmatige ellipsoïden — een denkbeeld e kunnen vormen, zijn in de onderstaande tabel twee middellijnen, de grootste en de kleinste voor elk opgegeven. Daarnaast staat de wanddikte van het glas, alles in Engelsche duimen, en in de laatste kolom de drukking waarbij zij braken, evenzeer in Engelsche ponden op den vierkanten Engelschen duim.

Een Engelsch pond is = 0,4556 kilogram, een Engelsche duim = 2,54 centimeter en dus een vierk. Eng. duim = 6,45 vierk. centimeter.

Nommers.	Middellijnen.		Dikte.	Drukking.
1	5,05	4,76	0,015	292
2	5,08	4,70	0,019	410
3	4,95	4,72	0,021	470
4	5,60	—	0,020	475
5	8,22	7,45	0,010	35
6	8,20	7,30	0,012	42
7	8,20	7,40	0,015	60

Neemt men de dampkringdrukking = 15 Engelsche ponden op den vierkanten Engelschen duim, dan blijkt hieruit, dat de bol no. 4, van ruim 14 centimeters middellijn en weinig meer dan 5 millimeters wanddikte, eene uitwendige drukking van ruim 30 dampkringen, of eene totale drukking van meer dan 20,000 kilogrammen heeft kunnen weerstaan.

Voor de cylinders — met zooveel mogelijk hemispherisch toegesmolten uiteinden — zijn de uitkomsten als volgt:

Nommers.	Middellijn.	Lengte.	Dikte.	Drukking.
1	4,06	13,75	0,045	180
2	4,02	14	0,065	297
3	3,98	14	0,076	382
4	4,05	7	0,046	380
5	4,05	7	0,034	202
6	3,09	14	0,024	85
7	3,08	14	0,032	103
8	3,25	14	9,042	175

FAIRBAIRN doet opmerken, dat de wet, die hij voor ijzeren buizen had gevonden, dat namelijk hun wederstand in de omgekeerde reden was van hunne lengte, zich ook voor glazen schijnt te bevestigen, gelijk het best blijkt uit de vergelijking der proeven 1 en 4 van de voorgaande tabel. Hij geeft ook nog de uit zijne proeven afgeleide empirische formules voor den wederstand van glazen bollen en buizen. Wij nemen die hier niet over, omdat wij, met allen eerbied voor dien verdienstelijken werktuigkundige, niet begrijpen kunnen, waartoe deze, uit zoo gering een aantal proeven afgeleid, zouden kunnen dienen, anders dan tot eene zoo ruwe en onzekere benadering, dat zij waarlijk den mathematischen vorm niet waard is. De empirische formules zijn de wassen neuzen der mathesis, de toonbeelden van het misbruik althans, dat sommigen van deze wetenschap maken. LN.

Over de hardheid van metalen en metaalmengsels. GRACE CALVERT, thans hoogleeraar te Turyn, en RICHARD JOHNSON hebben aan de *Litterary and Philosophical Society*, te Manchester, eenige proeven over dit onderwerp medegedeeld. Zij hebben getracht de tot nog toe gebruikelijke wijze van bepaling dier betrekkelijke hardheid — naar het zoogenaamde *ritsen* — door eene betere te vervangen, die veroorlooft de uitkomsten in getallen uit te drukken. Een stalen stift, in den vorm eens geknotten kegels, 7 millim. lang en van 1,25 tot 5 millim. in middellijn, werd met het dunste eind, met behulp van een hefboom, gedrukt op een blokje van de te onderzoeken zelfstandigheid, en de belasting langzamerhand vermeerderd, totdat de stift na een half uur juist 3,5 millim. in het blokje was gedrongen. Het voor elke zelfstandigheid daartoe noodige gewigt werd door C. en J. als modulus der hardheid van die zelfstandigheid beschouwd.

De uitkomsten, telkens het gemiddelde uit ten minste twee, weinig van elkaar afwijkende, waren als volgt:

Namen der Metalen.	Drukking in Eng. ponden.	Verhoudingsgetallen gegoten ijzer = 1000.
—	—	—
Gegoten ijzer. (*Staffordshire cold blast*, *grey* no. 3)	4800	1000
Staal	4600?	958?
Smeedijzer (door raffinering van het bovenstaand gietijzer verkregen)	4550	948
Platina	1800	375
Zuiver koper	1445	301
Aluminium	1300	271
Zuiver zilver	1000	208
» zink	880	183
» goud	800	167
» cadmium	520	108
» bismuth	250	52
» tin	130	27
» lood	75	16

Voor de alliages geven de schrijvers geene getallenwaarden als de bovenstaande voor de metalen zelve. Of men daar veel aan verliest, of b. v. dezelfde getallen zouden verkregen zijn als men, in plaats van de gewigten, noodig om in elk der onderzochte zelfstandigheden denzelfden indruk voort te brengen, de verschillende diepten der indrukken, door hetzelfde gewigt voortgebragt, had nagegaan, en eene menigte andere vragen van dergelijken aard, willen wij hier liefst niet beslissen. Het is ons bekend, dat een onzer medewerkers, lang voor C. en J., over ditzelfde onderwerp eenige proeven heeft genomen met eene inrigting, die ons toeschijnt in vele opzigten de voorkeur te verdienen boven die der Engelsche geleerden. Wij hopen, dat hij de uitkomsten dezer proefnemingen, zoo mogelijk nog vermeerderd en uitgebreid, eens zal bekend maken.

In afwachting daarvan geven wij hier nog eenige door C. en J. aangegevene bijzonderheden aangaande de hardheid van sommige metaalmengsels.

De meeste alliages van koper en zink zijn veel harder dan de metalen, waaruit zij zijn zamengesteld. Die hardheid neemt toe met de in het alliage voorhandene hoeveelheid zink, en zoodra deze gelijk is aan die van het koper, is het mengsel zoo bros, dat het breekt, voordat de staalstift tot de vereischte diepte daarin is gedrongen. Desniettegenstaande gelooven C. en J., dat het alliage Cn. Zn, bestaande in 100 deelen uit 49,52 koper en 50,61 zink, juist door die groote hardheid voor velerlei gebruik zou geschikt zijn. Het is een algemeen

aangenomen feit onder de fabrikanten van geel koper, dat zoodra de hoeveelheid zink daarin meer dan 33°/₀ bedraagt, het mengsel te wit wordt van kleur om nog leverbaar te zijn. Een alliage in de bovenstaande verhoudingen, met zorg bereid, om het zooveel mogelijk homogeen te maken, is evenwel van veel fraaijer gelen tint, dan de gewoonlijk gebezigde.

In alliages van koper en tin (brons) neemt de hardheid met de hoeveelheid koper toe. Daarbij merkten C. en J. evenwel de vreemde omstandigheid op, dat de alliages $Sn\ Cu_2$, $Sn\ Cu_3$ enz., tot $Sn\ Cu_9$ allen bros en breekbaar waren, terwijl $Sn\ Cu_{10}$ smeedbaar was, maar zoo hard als ijzer bijna.

Wij meenen hierbij onze lezers te mogen waarschuwen tegen een al te onbepaald vertrouwen op deze laatste uitkomsten. Het zou onzes inziens zeer wel kunnen zijn, dat zij onwezenlijk waren, alleen door bijkomende en niet in rekening te brengen oorzaken voortgebragt. Wie b. v. eens bij eenen goudsmid gezien heeft van wat luttele, bijna onbegrijpelijk kleine bijomstandigheden het afhangt, of het metaalmengsel van goud met een weinig koper en zilver, dat hij uit de kroes giet, smeedbaar is of niet, zal begrijpen, dat eerst een groot aantal verschillende smeltingen van metalen in dezelfde verhouding aangaande de physische eigenschappen van eenig alliage zekerheid kunnen geven. LN.

De elektrische thermometer gebezigd tot bepaling der temperatuur van de lucht, van den bodem en van de planten [1]. — Uit eenige door BECQUEREL met dit hulpmiddel verrigte waarnemingen (z. *Compt. rendus* XLVII, p. 717) deelen wij hier de volgende mede. De eersten zijn gedaan op eenen Ahorn, staande te midden eener groep van andere boomen, en eenen doormeter hebbende van 4 palm. De temperatuur van het inwendige des booms, op 5½ centim. onder de schors, werd gemeten met den elektrischen thermometer, die van de lucht op het noorden met den gewonen thermometer.

		Aug.	Sept.	Oct.
Gemiddelde temperatuur	in den boom	18°,80	16°,80	11°,98
	in de lucht	18°,87	17°,67	11°,78
Verschil tusschen het maximum en minimum	in den boom	3°,08	3°,86	3°,82
	in de lucht	6°,14	7°,86	8°,34
Tijdstip van het maximum	in den boom	6 tot 10 uur 's avonds	6 uur	6 uur
	in de lucht	3 uur	3 uur	2 uur

---

[1]) Verg. *Bijblad* 1858, bladz. 84.

Hieruit blijkt, dat gedurende de maanden Augustus en October de gemiddelden van de zes malen daags waargenomen temperatuur van den boom en van de lucht op het noorden nagenoeg volkomen gelijk waren. Gedurende de maand September was de temperatuur der lucht 0°,87 hooger dan die des booms. De uren der maxima voor den thermometer op het noorden waren drie tot vier uren vóór die in den boom, en de variatiën der temperatuur waren in dezen de helft van die in de lucht.

Vervolgens werden vergelijkende waarnemingen gedaan op eenen pruimenboom en op eenen daarnevens geplaatsten dooden en verdroogden boom. Dezelfde resultaten werden verkregen. BECQUEREL besluit daaruit, dat de warmteverschijnselen, die gedurende den loop des dags worden waargenomen, alleen afhangen van den verwarmenden invloed der zon en geenszins van de scheikundige werkingen in de weefsels.

Om de sterkte van den regtstreekschen invloed der zonnestralen nader te bepalen, bragt hij den elektrischen thermometer 15 centim. diep in den stam eens pruimenbooms, die gedurende een groot gedeelte van den dag door de zon beschenen werd en bovendien nog beschut was door een muur, die de zonnestralen terugkaatste.

Van den 2 tot den 11 September bedroegen de gemiddelde temperaturen:

in het binnenste van den boom 20°,94;
in de lucht, op 16 el boven den grond, 18°,70.

De verschillen tusschen het maximum en het minimum waren:

in den boom . . . . 13°,07;
in de lucht . . . . 8°,05.

De tijdstippen van het maximum waren:

in den bodem 2 uur 45 minuten;
in de lucht 3 uur.

Gedurende eenige dagen klom de temperatuur in den boom tot 35° en zelfs 37° en bedroeg hare variatie 24° tot 25°. Hieruit blijkt derhalve, hoezeer de boomen zich, even als andere ligchamen, die de warmte gebrekkig uitstralen, onder den invloed der zon verwarmen kunnen. Door denzelfden boom te omgeven met een koker van blik, werd deze verwarming dan ook dadelijk sterk verminderd. De verschillen tusschen de beide maxima bedroegen toen, namelijk van 15 tot 22 September:

in den boom . . . . , 5°,2;
in de lucht . . . . 9°,5.

HG.

Eene nieuwe verbinding van zwavelzuur met ether. — Hierover deelen LIÈS BODART en F. JACQUEMIN het volgende mede (*Compt. rend.* XLVI, p. 990).

Wanneer ether gevoegd wordt bij geconcentreerd zwavelzuur, dan wordt warmte vrij en daardoor een gedeelte van den ether verdampt, terwijl zich het andere gedeelte met het zuur verbindt. De verbinding heeft een slechts zwakken aromatischen reuk. Zij bestaat uit 1 aeq. van elk der beide stoffen. Dit *acide sulfurique éthylé* is eene olieachtige vloeistof, die bij 0° niet kristalliseert. Op lakmoespapier maakt zij een olieachtigen vlek, die eerst aan de randen en later in zijn geheel rood wordt. Zij is ontvlambaar, doch alleen de ether, die door de warmte vrij wordt, verbrandt daarbij. Bij 70° begint zij te koken, onder allengsche verhooging van het kookpunt. Daarbij destilleert zuivere ether over. Door bijvoeging van water wordt de verbinding dadelijk en met kracht ontleed, waardoor de ether vrij wordt. Hetzelfde geschiedt door alkohol.

HG.

Eerste vorming der tanden. — NATALIS GUILLOT heeft aan de Fransche Akademie eene verhandeling aangeboden, waarin zijne onderzoekingen over dit onderwerp zijn medegedeeld. Deze verhandeling zal in hare werken worden opgenomen. Uit het door de daartoe benoemde commissie uitgebragt verslag blijkt, dat deze onderzoekingen tot uitkomsten hebben geleid, waardoor de denkbeelden over de eerste vorming der tanden eenige wijzigingen zullen moeten ondergaan. Deze uitkomsten zijn, volgens genoemd verslag, kortelijk zamengevat, de volgende:

1) De tanden zijn geen voortbrengsel van afscheiding.

2) Zij ontstaan ver van het slijmvlies, dat op geenerlei wijze aan de vorming van den tandzak deelneemt.

3) Zij ontstaan door de vervorming der deelen van een weefsel, dat door GUILLOT onder den naam van *odontogène* wordt aangeduid.

4) Bij hun eerste ontstaan te midden van dit weefsel ontbreekt nog de tandzak; zoowel het tandbeen als het email vormen zich, voordat dit hulsel aanwezig is.

5) Gedurende den eersten tijd van het embryonale leven bestaan reeds de tanden, die een der eerste organen zijn, waarvan men het maaksel duidelijk onderscheidt, nog voordat de kaken zich gevormd hebben, en in het algemeen alle de weefsels van het gelaat, die, geheel onafhankelijk van hen, concentrisch rondom hen zich vormen. (*Compt. rend.* XLVII, p. 895).

HG.

Oudste overblijfselen van zoogdieren. — In eenen brief aan ELIE DE BEAUMONT deelt PENTLAND mede, dat men in het *bone-bed* van Dundry, in de nabijheid

van Bristol, behoorende tot het bovenste gedeelte van den trias, ontwijfelbare overblijfselen van zoogdieren gevonden heeft, uit de familie der Insectivoren en vermoedelijk der Marsupialiën.

OWEN brengt deze tot het geslacht *Microlestes* van PLIENINGER, waarvan overblijfselen in Duitschland gevonden zijn. Men meent dat de laag, waarin zij gevonden zijn, ouder is dan de lias, en voorzeker zijn het de oudste zoogdieren, die tot hiertoe bekend zijn. (*Compt. rendus* XLVII, p. 955).

HG.

Nervus sympathicus bij de gelede dieren. — Reeds sedert lang waren twee onderling zamenhangende zenuwstelsels bij de insekten en andere gelede dieren bekend, namelijk de zenuwknoopenstreng, die beantwoordt aan het hersen-ruggemerg-zenuwstelsel der gewervelde dieren, en de uit den zenuwknoopenring rondom den oesophagus ontspringende draden, waarin men vrij algemeen meende het analogon van den *nervus sympathicus* der hoogere dieren te herkennen.

BLANCHARD heeft thans getracht aan te toonen, dat deze laatste beantwoorden aan den *nervus vagus* of *pneumogastricus*, terwijl er buitendien nog een ander stelsel van zenuwdraden en gangliën bij de insekten, althans in hunnen larventoestand, bestaat, dat meer bepaaldelijk den naam van sympathisch stelsel verdient.

Reeds LYONET had het waargenomen en onder den naam van *brides épinières* aangeduid, terwijl NEWPORT het naauwkeuriger beschreven en »bijgevoegd zenuwstelsel" genoemd had. Het bestaat uit eene reeks van kleine gangliën, die boven de buikzenuwstreng gelegen zijn, en is door een draad verbonden met de *ganglia suboesophagea* en desgelijks met de overige gangliën. In den volkomen toestand der insekten is het dikwerf niet meer te onderscheiden, ofschoon het ook dan nog, volgens BLANCHARD, werkelijk bestaat, maar met de buikzenuwstreng versmolten is. (*Compt. rend.* XLVII, p. 993).

HG.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Geluidgevende visschen. — Bij de geluiden, welke visschen van zich geven ten gevolge van de beweging of het tegen elkander wrijven van harde deelen (vgl. Bijblad 1857, bl. 75), voegt DUFOSSÉ nog andere, welke veroorzaakt worden door spiertrillingen, die medegedeeld worden aan een klankgevend ligchaam. Zekere visschen namelijk (uit de geslachten *Peristedion*, *Lyra*, *Hippocampus*) kunnen eenige spieren van hun ligchaam in trilling brengen, aan welke spieren een gedeelte van de wanden der zwemblaas door bindweefsel zijn vastgehecht; deze blaas ontvangt de trillingen dier spieren, vermenigvuldigt ze en geeft aan de ontstaande geluiden de noodige kracht om ook de omringende middenstof in trilling te brengen. (*Comptes rendus*, *Tom.* XLVII, *pag.* 916).

D. L.

Generatio spontanea. — In de zitting van 3 Januarij 1859 van de *Académie des Sciences* is uitvoerig besproken eene *mémoire* van den heer POUCHET te Rouën, welke de verdediging der *generatio spontanea* ten doel heeft. Daar het misschien voor 't laatst is, dat de *generatio spontanea* of *aequivoca* het onderwerp eener ernstige discussie in een geleerd genootschap uitmaakt, en er toch nog bij velen eenige neiging schijnt te bestaan om haar niet alle geloof te weigeren, zoo zal eene eenigzins volledige, schoon zooveel mogelijk gecondenseerde vermelding van het bij die gelegenheid besprokene hier niet misplaatst zijn.

De proefneming, waarop POUCHET zich beroept, is kortelijk deze. Eene zekere hoeveelheid hooi wordt — na alvorens gedurende een half uur verhit te zijn geweest in eene droogstoof, welker temperatuur tot 100° was gebragt, — gebragt in gekookt, aan de gemeenschap met de dampkringslucht onttrokken en met zuivere zuurstof in aanraking gebragt water. Deze infusie wordt behoorlijk afgesloten, en. . . . na verloop van eenige dagen ontwikkelen er zich infusoriën in. Daarom, dus meent P., moet hier eene *generatio spontanea* plaats grijpen, want de in het hooi en het water mogelijkerwijs bevatte kiemen hebben door de verhitting alle levensvatbaarheid verloren, en in de kunstmatig bereide zuurstof zijn dergelijke kiemen niet voorhanden.

MILNE-EDWARDS betwijfelt het zeer, of het hooi in eene glazen flesch, omringd door in den staat van rust verkeerende lucht, wel in een half uur tot de temperatuur van kokend water verhit is kunnen worden. Maar gesteld, dat dit werkelijk zoo was, dan is daarmede niet gezegd, dat de in dat hooi aanwezige organische kiemen tot ontwikkeling ongeschikt geworden zijn. In gewone gevallen en onder den invloed van vochtige hitte moge dit het geval zijn, wegens de stremming van het met water verbonden eiwit in de weefsels der voorwerpen, bij verdroogde dieren geschiedt dit bij lange na niet altijd, en DOYÈRE heeft, reeds vijftien jaren geleden, aangetoond, dat b. v. tardigraden, in verdroogden toestand gedurende verscheidene uren onderworpen aan eene hitte van 120° tot 140°, desniettemin herleven, wanneer zij later met water worden doortrokken. Dit kan evenzeer of nog meer gelden ten aanzien der kiemen van infusoriën. Eene door M. E. zelven genomene proef is deze. Twee aan het eene eind geslotene glazen buisjes werden voor $\frac{1}{3}$ gevuld met eene organische infusie, de opening van het eene daarop digtgesmolten, en beide buisjes in kokend water geplaatst, waarin zij zoolang bleven, tot de infusie de temperatuur van het kokende water moest hebben aangenomen. Nu liet M.-E. de buisjes bekoelen en liet ze aan zich zelven over. In de opene buis vertoonden zich na eenigen tijd infusoriën, in de andere zijn zij nooit bespeurd.

PAYEN voegde hierbij, dat, toen hij in 1843 met MIRBEL in de snelle ontwikkeling van een cryptogamisch plantje (*Oïdium aurantiacum*) de oorzaak had ontdekt van een bederf in het brood, dat de bevolking toen zeer verontrustte, hij de sporulen van dit *oïdium* in eene buis gedaan en gedurende een uur in een oliebad tot 100° had verhit. Een deel der sporulen, daarna uit de buis genomen, ontkiemde. Het overige werd verhit tot 120°; een gedeelte daarvan ontkiemde ook. Het overschot werd gedurende een uur aan eene hitte van 140° onderworpen. Nu eerst veranderde de natuurlijke oranje-roode kleur in bruingeel, en bleek de levensvatbaarheid der sporulen uitgebluscht te zijn.

DE QUATREFAGES deelt mede, dat hij — naar aanleiding der bewering van de voorstanders der *generatio spontanea:* »dat er geene of niet genoeg organische kiemen in de dampkringslucht verspreid zijn, om daaruit het snelle verschijnen dier myriaden mikroskopische diertjes en plantjes in infusiën te verklaren," — het stof heeft onderzocht, dat bij de onderzoekingen van BOUSSINGAULT aangaande stormregens op het filtrum was achtergebleven. Droog, of kort nadat het in water was gebragt, vertoonde dit stof slechts eene opeenhooping van ligchaampjes van een onbepaalden vorm. Doch nadat het eenige uren met water doortrokken was geweest, ontdekte DE Q. er een zeer groot aantal infusoriën, sporulen, enz. in, en ook een paar kleine raderdiertjes, die evenwel dood schenen te zijn. Eenig stof, op glazen platen verzameld in kelders en in een hoog gelegen vertrek, vertoonde hetzelfde. Brengt men

hiermede in verband het feit van de buitengewone snelheid van de vermenigvuldiging der infusoriën, dan zal men zich voldoende rekenschap kunnen geven van de verschijning van diertjes en plantjes in organische infusiën.

Claude bernard deed daarop verslag van eene vroeger door hem gedane proef, die hier te huis kan worden gebragt. In twee glazen ballons werd eene slappe oplossing van gelatine met een weinig rietsuiker gedaan, het vocht vervolgens aan het koken gebragt en gedurende een kwartier uurs aan het koken gehouden. De hals van den eenen ballon was vooraf in de vlam eener lamp voor een gedeelte uitgetrokken, om dien hals later gemakkelijker te kunnen digtsmelten. Gedurende de koking werd aan den hals van dezen ballon het eene eind van eene porseleinen en met porseleingruis gevulde buis aangevoegd, welker andere eind in eene dunne glazen buis uitliep om de lucht slechts langzaam in de porseleinen buis te doen treden. Deze porseleinen buis werd gloeijend verhit, zoodat, toen de lamp onder den ballon weggenomen was, er niets dan oververhitte lucht in den ballon treden kon, wiens hals vervolgens digtgesmolten werd. In den anderen ballon liet men, na het wegnemen der lamp, gewone dampkringslucht treden, waarna ook de hals van dezen werd digtgesmolten. Beide ballons werden nu onder volmaakt gelijke omstandigheden bewaard. Na 10 à 12 dagen vertoonde zich op het vocht in den ballon met gewone lucht schimmel, die na eene maand aanmerkelijk vermeerderd was, en na zes maanden stationair was gebleven. In den ballon met verhitte lucht werd daarvan niets waargenomen. Nu brak men de halzen onder kwik; in beide ballons bevatte de lucht geene aanwijsbare zuurstof; in den ballon met gewone lucht was 13,48 proc. koolzuur, in dien met verhitte lucht 12,43 proc. Het vocht in den eersten had een duidelijk rotachtigen reuk, in den anderen niet. De schimmels, door montagne onderzocht, bleken te bestaan uit *Penicillium glaucum;* in het vocht van den ballon met verhitte lucht kon M. geen spoor van eenig mikroskopisch organisme waarnemen.

Naar aanleiding van de onderzoekingen van fray, die tot dezelfde resultaten leidden als die van pouchet, heeft dumas zich, ongeveer 30 jaren geleden, overtuigd, dat organische stoffen, tot 120°—130° verhit, met water, kunstmatig voortgebragt uit hydrogenium en koperoxyde, en met kunstmatig gevormde lucht, besloten in buizen, die pas rood gloeijend waren geweest, noch plantjes noch dieren voortbragten. Liet men gewone lucht in de buizen treden, dan kwamen zoodanige voorwerpen weldra te voorschijn. Daar de tardigraden, de sporulen van *Oïdium aurantiacum*, en in het algemeen de kiemen van vele organische wezens het voorregt bezitten van aan eene temperatuur van 120°—140° weerstand te kunnen bieden, en zulke kiemen even zoo wel in organische zelfstandigheden als in de lucht aanwezig kunnen

zijn, zoo heeft men inderdaad reden zich er over te verwonderen, dat zich bij de gemelde proeven nimmer leven ontwikkelt, hetgeen, zoo het al geschiedde, overigens den voorstanders der *generatio spontanea* niets baten zou.

Tot zoover het gesprokene in de zitting van 3 Januarij. In die van 10 Januarij nam de Akademie kennis van een aan MILNE-EDWARDS gerigten brief van den heer LACAZE-DUTHIERS te Rijssel, geschreven naar aanleiding van het in de vorige zitting verhandelde. L.-C. maakt daarin melding van proeven, in der tijd in zijne tegenwoordigheid genomen door JULES HAIME. Deze proeven, die met de meest mogelijke voorzorgen genomen zijn, komen in de hoofdzaak hierop neder. In een zeer grooten ballon, waarin, behalve water, ook vleesch en moeskruiden bevat waren, liet HAIME lucht treden, die langzaam door phosphorzuur, zwavelzuur, potasch en kalk was heen gegaan, zoodat men aannemen kon, dat alle organische kiemen in die lucht gedood waren. Bij eene eerste, gedurende eenige dagen voortgezette proef, ontwikkelden zich in den ballon talrijke voortbrengselen van dierlijken en plantaardigen aard; trouwens de in het vleesch enz. aanwezige kiemen waren nog onaangetast. Deze proef bewees, dat de op bovengenoemde wijze gezuiverde lucht op zich zelve geenszins aan de ontwikkeling van organismen vijandig was. Bij eene tweede proef werd eerst het in den ballon voorhandene water met de daarin aanwezige stoffen gekookt, om de kiemen enz. daarin te dooden, terwijl de zich daarbij ontwikkelende waterdamp de dampkringslucht uit den ballon dreef. Nu werd, nog gedurende die koking, de toestel met de zuren enz., door welke de lucht in den ballon stroomen moest, aan dezen bevestigd, met de noodige voorzorgen, dat er voortaan niets dan de door dien toestel heengegane lucht in den ballon komen kon. Na eene maand was bij de naauwlettendste onderzoeking nog geen spoor van eenig plantaardig of dierlijk voortbrengsel in het vocht te bemerken. Tot eene derde vergelijkende proef werd er nu weder gewone lucht in denzelfden ballon gelaten, en na verloop van een dag zag men zich organische wezens in het vocht ontwikkelen. — (*Compt. rend.*, *Tom.* XLVIII, pag. 23—36, en pag. 118).

Naarmate men in de kennis der zoölogie vordert, verliest de *generatio spontanea* der dieren meer en meer haar terrein. Nog niet zeer lang geleden beriepen hare voorstanders zich vooral nog op de ingewandswormen en de infusoriën; de eerste zijn hun onwederroepelijk ontvallen, en er is wel geen twijfel aan, of de ontwikkeling der infusoriën zal eenmaal nog op zulk eene wijze worden opgehelderd, dat de *generatio spontanea* ook in deze diertjes geen steun meer zal vinden. Volgens DE QUATREFAGES schijnen de onderzoekingen van BALBIANI, waarvan eerlang een verslag aan de *Académie des Sciences* zal worden aangeboden, hiertoe te zullen bijdragen. En wat nu de

generatio spontanea van planten aangaat, nadat eene voor haar zoo sterk mogelijk sprekende en veel opzien verwekt hebbende waarneming van CIENKOWSKI (het ontstaan van een uit een cel bestaand organisme met endogene zwermsporen in rottende aardappelen) later door den waarnemer zelven is opgehelderd op eene wijze (het in zich opnemen van zetmeelkorrels door de zich ontwikkelende zwermcellen van eene monade: *monas parasitica*), die elk denkbeeld van *generatio spontanea* buitensluit, kan ook de zaak van deze met regt geacht worden hopeloos te staan. D. L.

Cellulose in de huid van zijdewormen. — Reeds hadden de onderzoekingen van SCHLOSSBERGER twijfel doen ontstaan, of men onder den algemeenen naam van *chitine* ook stoffen van verschillende zamenstelling begreep, die uit mengsels van twee andere stoffen in verschillende betrekkelijke hoeveelheid bestonden. Dit vermoeden schijnt thans door de uitkomsten, die PELIGOT (*Compt. rendus* XLVII, p. 1034) mededeelt, van een onderzoek der chitine van zijdewormen, volkomen bevestigd te zijn.

Hij behandelde de huid van zijdewormen eerst met permanganas potassse, vervolgens met bisulfis sodae, toen met zoutzuur, eindelijk met eene zeer geconcentreerde potaschoplossing, en verkreeg langs dien weg eene witte viltachtige zelfstandigheid, waarin hij echter nog, in weerwil dezer opvolgende behandelingen, omstreeks 6 proc. stikstof vond.

Toen hij nu met DECAISNE deze stof met iodium en zwavelzuur behandelde, herkenden zij op verscheidene plaatsen de blaauwe verkleuring, die het kenmerk der cellulose is.

Het overtuigendste bewijs, dat deze laatstgenoemde stof in de chitine voorkomt, leverde PELIGOT echter door haar bloot te stellen aan de inwerking van het voor korten tijd door SCHWEITZER ontdekte oplossingsmiddel voor cellulose, namelijk de ammoniakale oplossing van koperoxyd. De huid van zijdewormen, die op boven gezegde wijze behandeld was, werd gedurende eenige dagen met dit réactief in aanraking gelaten en dit vervolgens door asbest gefiltreerd. Uit het heldere vocht praecipiteerde zoutzuur, eene stof, die alle de kenmerken van zuivere cellulose bezat.

Dit bestaan van cellulose in de chitine wordt ook nog bevestigd door eene vroeger medegedeelde proef van BERTHELOT, die glucose uit chitine bereid had.

De cellulose, welker bestaan in den mantel der tunicaten reeds voor verscheidene jaren door SCHMIDT ontdekt was, blijkt derhalve eene veel grootere verbreiding in het dierenrijk te hebben, dan men tot dusverre vermoed had, daar men nu met eene groote mate van waarschijnlijkheid mag aannemen, dat de meeste zoo niet alle onder den algemeenen naam van chitine zamenge-

vatte stoffen, bij nader onderzoek, blijken zullen mengsels te zijn van cellulose met eene eiwitachtige stof. HG.

Dierlijke natuur der Myxomyceten. — Reeds meermalen is het gebeurd, dat een nader naauwkeurig onderzoek geleerd heeft, dat organische wezens van het dierenrijk, waaronder zij tot daartoe gerangschikt waren, naar het plantenrijk, of vice versa van het plantenrijk naar het dierenrijk verwezen moesten worden.

Dit is ook nu weder het geval geweest met de zoogenaamde Slijmschimmels, de Myxomyceten of *Myxogasteres* FRIES. Tot nu toe waren deze algemeen onder de Fungi en wel in de nabijheid der *Lycoperdacei* gesteld, waarmede zij in uitwendigen vorm overeenkomen. A. DE BARRIJ heeft nu ontdekt, dat hunne inwendige massa geheel overeenstemt met de zelfstandigheid, die men bij vele infusoriënachtige wezens aantreft en sarcode genoemd heeft. Even als deze bezit zij het vermogen van zich zamen te trekken of in verschillende rigtingen zich uit te strekken en verlengselen te vormen, die later weder ingetrokken worden. Ook heeft hij bevonden, dat uit de zoogenaamde sporidien dezer slijmschimmels ware Amoebenachtige wezens te voorschijn komen.

Zijne meeste onderzoekingen zijn verrigt aan de op het vocht in de leerlooijerskuipen zich vormende *Aethalium septicum*, doch hij heeft de daar verkregen uitkomsten in de hoofdzaken ook bij andere soorten van de geslachten *Lycogala*, *Reticularia*, *Didymium*, *Diderna*, *Physarum* enz. bevestigd gevonden. (*Botan. Zeit.* 1858, No. 49, 50 en 51). HG.

Visschen in het Silurische stelsel. — C. H. PANDER heeft eene Monographie. over de fossile visschen van het Silurische stelsel in Rusland in het licht gegeven, waaraan onlangs door de Peterburgsche Akademie een der groote prijzen van DEMIDOFF is toegekend.

Inderdaad zijn de in deze Monographie medegedeelde ontdekkingen dan ook zeer merkwaardig, eensdeels dewijl daardoor de kennis aangaande het bestaan van gewervelde dieren in de vroegste perioden van het leven op aarde zeer is uitgebreid, anderdeels door de wijze van onderzoek, die tot deze ontdekkingen geleid heeft.

In de onderste lagen van het Silurische stelsel, in den omtrek van St. Petersburg en elders langs de Oostzee, vond hij, te midden van andere overblijfselen, toebehoorende aan ongewervelde dieren, ook een groot aantal kleine tandachtige ligchaampjes, die hij reeds dadelijk vermoedde, dat van visschen afkomstig waren. Daar er echter geene andere overblijfselen van dieren dezer klasse gevonden werden, zoo kon het bewijs, dat het werkelijk tandjes van visschen zijn, slechts geleverd worden, door allernaauwkeurigste mikroskopische onderzoekingen.

PANDER leidt daaruit af, dat deze tandjes toebehoord hebben aan visschen, die op eenen merkelijk lageren trap van organisatie stonden dan het groote meerendeel der heden ten dage levende visschen, daar zij noch een beenig geraamte, noch schubben bezaten. Hij heeft daaruit eene nieuwe orde gevormd, waaraan hij den naam van *Conodentes* heeft gegeven, en deze vervolgens weder, overeenkomstig het maaksel der tanden, in een aantal familiën, geslachten en soorten verdeeld.

Het tweede gedeelte van het werk van PANDER bevat nog de beschrijving van de fossile overblijfselen van geschubde haringvormige visschen uit het bovenste Silurische stelsel en bovendien de mededeeling van vele andere voor den paleontoloog en den geognost belangrijke feiten. HG.

Over de afstamming van het tamme paard en van zijne rassen. — Hierover heeft FITZINGER eene uitvoerige voordragt gehouden in de vergadering der *Kais. Akademie der Wissensch.*, van 15 Julij 1858. Daarin heeft hij getracht aan te toonen, dat alle de zoo talrijke rassen van paarden kunnen worden teruggebragt tot vijf stamsoorten:

1) het naakte paard (*Equus nudus*);

2) het oostersche paard of de Tarpan, waarvoor bij den naam van *Equus caballus* behoudt;

3) het ligte paard (*Equus velox*);

4) het zware paard (*Equus robustus*); en

5) het dwergpaard of de Koomnah (*Equus nanus*). HG.

Het meten van den brekingsaanwijzer voor vloeistoffen. – De heer PICHOT heeft aan de *Académie des Sciences* (*Compt. rend.* XVIII, pag. 120) eene vermeerdering medegedeeld van de voor 5 jaar door FELIX BERNARD aangegeven manier om dien aanwijzer te bepalen, die op het volgende nederkomt. Op eene alhidade is een bakje met genoegzaam volkomen evenwijdige glazen wanden geplaatst; de afstand tusschen die wanden is vooraf met de grootste naauwkeurigheid bepaald. Een kijker staat daarvoor en een fijn streepje (vizier) daarachter, dat door eene mikrometerschroef met verdeelden kop, in een vlak, regthoekig op de optische as van den kijker, kan bewogen worden; waarbij tegelijk de grootte dier verplaatsing tot op 0,001 m.m. kan worden gemeten. Het bakje wordt zóó op de alhidade gesteld, dat wanneer deze op 0 staat, het beeld der vizierstreep met het snijpunt der kruisdraden in den kijker zamenvalt; met andere woorden, dat de gezigtslijn juist loodregt staat op de wanden van dit bakje. Daarna wordt de alhidade om een bepaalden hoek, van 10° b. v., verplaatst en de ruimte gemeten, die de vizierstreep doorloopen moet om weder in het middenpunt van het veld des kijkers te verschijnen. Daarna

worden de alhidade en de vizierstreep weder op 0° teruggebragt, en het vocht in het bakje gegoten. Ook nu moet nog, evenals vroeger, het beeld der vizierstreep in het snijpunt der kruisdraden vallen. Als men dit heeft gezien, dan draait men de alhidade weder om juist denzelfden hoek als vroeger en meet den afstand, die de vizierstreep nu doorloopen moet om weder in het kruispunt te worden gezien. Deze afstand, verminderd met den eerst waargenomenen, — omdat de verplaatsing toen alleen aan de wanden was te wijten, die nu ook medewerken, — geeft de verplaatsing van het beeld, bij bekende dikte teweeg gebragt door de zelfstandigheid, die in het bakje was gegoten.

Om hieruit nu den brekingsaanwijzer dier vloeistof te bepalen, berekent men eerst den tangens van den brekingshoek door de formule

$$\text{tang}\ r = \frac{e.\ \sin.\ i.\ -\ t}{e.\ \cos.\ i.}$$

waarin t de waargenomene verplaatsing, e de dikte der vochtlaag, en i den invalshoek voorstelt. Uit de beide hoeken volgt nu dadelijk op de bekende wijze de brekingsaanwijzer.

Als men, gelijk in de meeste gevallen zeer doenlijk is, met een invalshoek, niet grooter dan 5° werkt, dan kan men den aanwijzer dadelijk berekenen door de formule:

$$n = \frac{1}{1 - \frac{t}{e.\ i.}}$$

PICHOT geeft vervolgens nog een tweede middel op om, wanneer men den afstand van het voorwerpglas des kijkers tot de vizierstreep veranderen, en daarbij naauwkeurig dien tusschen het glas en den achterwand van het bakje meten kan, den brekingsaanwijzer te berekenen uit de beide afstanden, waarop een scherp beeld in den kijker wordt gezien door een ledig en door een met de te onderzoeken zelfstandigheid gevuld bakje. Dit middel is, gelijk hij zelf aanmerkt, hetzelfde dat reeds door den Hertog DE CHAULNES en door anderen bij het mikroskoop is gebezigd. (Zie HARTING, *het mikroskoop* III, bl. 485). Bij onderzoekingen met grootere hoeveelheden vocht, zooals de BERNARD-PICHOTsche methode vooronderstelt, zal, naar het ons voorkomt, wel niemand er aan denken om dit middel te bezigen. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Bereiding van het Schweizer'sche reagens. — Het koperoxyde-ammoniak, dat onlangs eene zoo groote beteekenis heeft verkregen als oplossingsmiddel voor cellulose, wordt met het meeste gemak bereid door eene oplossing van zuiveren sulfas cupri met barytwater te vermengen, totdat al het koperoxyde als hijdraat nevens zwavelzure baryt is nedergeslagen. Men laat bezinken, hevelt het heldere vocht af, en overgiet het bezinksel met ammonia, waarvan men des te minder neemt, naarmate men de oplossing sterker verlangt; men schenkt de blaauwe oplossing helder af of filtreert haar door asbest, na een gering gehalte aan baryt, zoo dit er nog in gevonden mogt worden, door eenige droppels koolzure ammonia weggenomen te hebben. Deze bereidingswijze is daarom zoo doelmatig, omdat zij het reagens levert, vrij van alle daaraan vreemde bestanddeelen, waarvan zelfs kleine hoeveelheden voldoende zijn, om zijne werking op cellulose aanzienlijk te verminderen. Zij is niet alleen te verkiezen boven de gewone methode, die een tijdroovend uitspoelen van het met soda neergeslagen koperoxyde-hijdraat vereischt, maar ook boven de onlangs door PAYEN aanbevolene, die koperspaanders met lucht en ammonia laat schudden. Dat zich hierbij eene ruime hoeveelheid salpeterigzure ammonia vormt, is bekend, en dit zout behoort tot de schadelijke inmengselen.

GG.

SCHÖNBEIN's **denkbeelden over de zamengesteldheid der halogenen.** — De metallische superoxyden laten zich in twee klassen verdeelen, tot de eerste van welke die der zwaardere metalen behooren, terwijl de tweede die der alkalische metalen, benevens het waterstofsuperoxyde omvat. De volgende kenmerken onderscheiden deze twee klassen:

De tot de eerste behoorende superoxyden geven, met zoutzuur overgoten, chloor, maken guajactinctuur blaauw, ontleden het waterstofsuperoxyde in water en vrije zuurstof, waarbij zij zelve worden gedesoxydeerd.

Die tot de tweede gerekend worden, geven bij overgieting met zoutzuur waterstofsuperoxyde, ontkleuren de door de eersten blaauwgekleurde guajactinctuur en zijn inactief tegenover het waterstofsuperoxyde.

SCHÖNBEIN leidt daaruit af, dat de eersten eene andere soort van geactive erde zuurstof bevatten dan de tweede; de in de eersten voorkomende zuurstof is identisch (in werking) met het gewone Ozon, weshalve hij deze klasse met den naam van Ozoniden bestempelt. De actieve zuurstof der tweede noemt hij Antozon, en hen zelve Antozoniden.

Brengt men een Antozonid met vrij Ozon of met een Ozonid onder zoodanige omstandigheden te zamen, dat de wisselwerking kan plaats hebben, dan ontwikkelt zich onder reductie der superoxyden vrije zuurstof, *in inactieren staat*, b. v. bij het schudden van ozon met waterstofsuperoxyde, of met bariumsuperoxyde, bij het bevochtigen met water van een mengsel van bariumsuperoxyde met lood-, zilver-, of mangaansuperoxyde, of bij het overgieten van zoodanig een mengsel met zoutzuur. De reden daarvan is, naar SCHÖNBEIN, daarin gelegen, dat de activiteitstoestanden van het Ozon en van het Antozon polair aan elkander tegengesteld zijn, welke polariteiten zich bij het zamentreffen der superoxyden, waarin zij bevat zijn, opheffen en daardoor de reductie van deze laatste onder vrijwording van inactieve zuurstof bewerken.

Nu verhouden zich de halogenen (althans het bromium) tegenover waterstofsuperoxyde als Ozoniden, d. i. bromium met HO^2 overgoten, doet inactieve zuurstof ontwikkeld worden, onder vorming van broomwaterstofzuur. Deze reactie is naar de gewone theorie niet dan hoogst gewrongen te verklaren, maar zeer goed naar de oudere beschouwingswijze van BERTHOLLET, volgens welke de halogenen superoxyden van een onbekend radicaal zijn, indien men namelijk dan daarbij aanneemt, dat een gedeelte der zuurstof, die zij bevatten, als ozon daarin voorkomt.

Laten wij op SCHÖNBEIN'S voorbeeld de gewone zuurstof door O, het ozon door $\oplus$, het antozon door $\ominus$ voorstellen, verder door Q het hypothetische radicaal van het bromium, dan zal

$QO + HO$ voorstellen het broomwaterstofzuur,

$QO + \oplus$ het bromium:

en de reactie tusschen dit laatste en het waterstofsuperoxyde $(HO + \ominus)$ zal worden uitgedrukt door het diagram:

$$\left.\begin{matrix} QO + \oplus \\ HO + \ominus \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} QO + HO \\ \oplus + \ominus = 2O. \end{matrix}\right.$$

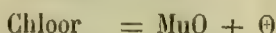
Men gevoelt wel, dat deze beschouwingswijze voor controle door de proef vatbaar is, want in die onderstelling moet waterstofsuperoxyde, door bromium ontleed, *meer* zuurstof (in gewigt) geven, dan het alléén kan afgeven, wanneer het tot water wordt gereduceerd. Dit bewijs blijft SCHÖNBEIN vooralsnog schuldig.

Neemt men SCHÖNBEIN'S hypothese aan, dan verklaart zich hoogst gemakke-

lijk waarom zoutzuur met de ozonid-superoxyden waterstofsuperoxyde, met de antozonid-superoxyden chloor geeft. Noemen wij (gelijk in de oude theorie het hypothetische radicaal Murium = Mu, dan is



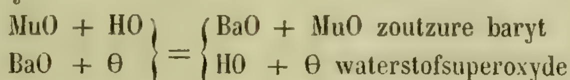
$$\text{Zoutzuur} = \text{MuO} + \text{HO}$$



$$\text{Chloor} = \text{MuO} + \Theta$$

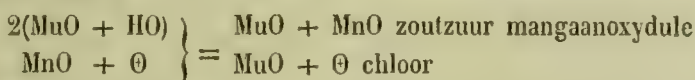
Komt nu zoutzuur in aanraking met een metallisch superoxyde, dan zal deszelfs actieve zuurstof zich werpen op het MuO, indien het een Ozonid is, en er van vormen MuO + Θ d. i. chloor, terwijl het water zich afscheidt. Is het superoxyde daarentegen een Antozonid, dan zal deszelfs actieve zuurstof zich als Antozon niet met MuO kunnen verbinden, maar wel met het HO, en dit in HO + Θ d. i. waterstofsuperoxyde veranderen. De volgende diagrammata geven van deze verschillende werkingen voorbeelden:

1) Zoutzuur met bariumsuperoxyde (een Antozonid) geeft chloorbarium en waterstofsuperoxyde.



$$\left.\begin{matrix}\text{MuO} + \text{HO} \\ \text{BaO} + \Theta\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}\text{BaO} + \text{MuO} \text{ zoutzure baryt} \\ \text{HO} + \Theta \text{ waterstofsuperoxyde}\end{matrix}\right.$$

2) Zoutzuur, met bruinsteen (een Ozonid) in aanraking gebragt, geeft chloormangaan en chloor



$$\left.\begin{matrix}2(\text{MuO} + \text{HO}) \\ \text{MnO} + \Theta\end{matrix}\right\} = \begin{matrix}\text{MuO} + \text{MnO} \text{ zoutzuur mangaanoxydule} \\ \text{MuO} + \Theta \text{ chloor}\end{matrix}$$

onder afscheiding van 2HO.

Het is niet te ontkennen, dat deze beschouwingswijze op rationele wijze werkingen verklaart, welke de gewone theorie niet of slechts gewrongen kan toelichten. Doch de tijd van beslissing is nog niet daar. GG.

Vorschen en visschen die hunne eijeren of jongen met zich dragen. — Reeds zijn er verscheidene voorbeelden bekend van vorschachtige dieren, die hetzij alleen de eijeren of deze en de daaruit gekomen jongen in den larventoestand met zich dragen. Bij de Europesche *Alytes obstetricans* was het eerste en bij de Zuid-Amerikaansche *Pipa* het laatste reeds sedert lang waargenomen. Later werd door DUMERIL (*Ann. d. sc. natur.*, 1853, p. 173) een uit Peru afkomstige boomvorsch (*Hyla marsupiata*) beschreven en afgebeeld (Pl. 98 der *Erpétologie générale*), die een zakvormig orgaan op den rug heeft, dat vermoedelijk ook tot opneming van eijeren en de daaruit gekomen larven dient, welk vermoeden schier tot zekerheid verheven werd door de ontdekking van WEINLAND (MÜLLER'S *Archiv* 1854, p. 449), die bij eene andere, uit Venezuela afkomstige boomvorschsoort; waaraan hij den naam van *Notodelphys ovifera* gaf, mede een dergelijken zak ontdekte, die werkelijk eijeren bevatte.

Bij deze bekende gevallen heeft thans J. WIJMAN (*Americ. Journ. of Science*

and Arts, 1859. Januarij p. 5) een nieuw gevoegd. Hij ving namelijk in Suriname eenige voorwerpen van *Hylodes lineatus* DUM. et BIBR., welke boomvorsch aldaar zeer algemeen is, en zag dat op den rug der moeder de larven, ten getale van twaalf tot twintig, vastgehecht waren, naar het scheen alleen door vastzuiging met den mond en geholpen door eene slijmachtige afscheiding der huid, daar er hier geen spoor van een zakvormig orgaan, noch dergelijke kleine holten als bij *Pipa* waarneembaar waren. De larven hadden eene lengte van ongeveer drie vierde E. duim en vertoonden nog slechts de eerste beginselen van ledematen, terwijl de inwendige kieuwen nog aanwezig waren.

Ook bij eenige Surinaamsche visschen heeft WIJMAN dergelijke waarnemingen gedaan.

Vooreerst bij eenige soorten van *Aspredo*. BLOCH had onder den naam van *Platystacus cotylophorus* reeds een voorwerp afgebeeld (Tab. 372), aan welks onderzijde kleine gesteelde bolletjes voorhanden waren.

Men had het vermoeden uitgesproken, dat dit eijeren waren. VALENCIENNES (CUVIER et VALENCIENNES, *Poissons* p. 319) had dit vermoeden echter niet bevestigd gevonden. De genoemde aanhangselen vond hij wel alleen bij vrouwelijke individu's, doch zij bestonden alleen uit een steeltje, uitloopende in eene kom- of napvormige uitbreiding. WIJMAN is nu gelukkig genoeg geweest, om alle nog bestaande onzekerheid weg te nemen. Hij vond namelijk bij eenige in Junij gevangen voorwerpen werkelijk eijeren in de holte dezer kleine napjes vastgehecht, en geeft daarvan afbeeldingen, die allen twijfel opheffen, daar de embryones door hem in de eijeren gezien zijn. Hoe deze eijeren op deze aanhangsels bevestigd worden, is onzeker. WIJMAN vermoedt, dat de visch, na de eijeren op den bodem van het water gelegd te hebben, daarover met de onderzijde van zijn ligchaam heen schuift, zoodat de eijeren aan de napjes, door eene slijmachtige massa, welke deze afscheiden, worden vastgelijmd. In de aanhangsels vond hij, te midden van een vezelachtig weefsel, twee of drie vaten, die zich in het kommetje vertakken en daar een net vormen. WIJMAN vermoedt dan ook, dat de eijeren, na uit het ovarium in de napjes gekomen te zijn, daar nog gevoed worden en in grootte toenemen.

Eindelijk verdient hier ook nog vermeld te worden, dat WIJMAN bij eenige Surinaamsche soorten van *Bagrus*, bij de negers bekend onder de namen van *Jara-bakka*, *Njinge-njinge*, *Koepra*, *Makrede* en een of twee andere, waarnam, dat de eijeren door de mannetjes in den mond worden gedragen.

HG.

Beweegkracht door koolzuur. — Weinig tijd nadat de overgang van koolzuurgas tot eene vloeistof door FARADAY en die van deze vloeistof tot een vast ligchaam

door THILORIER ontdekt waren, heeft men voorgeslagen en zonder twijfel hier en daar ook beproefd om de hooge spanning der dampen van dit vaste ligchaam of van die vloeistof tot het voortbrengen van beweegkracht aan te wenden. Geen van die voorslagen heeft tot eenige praktische uitkomst geleid. Daardoor niet afgeschrikt heeft Prof. EMSMANN te Stettin voor eenige maanden in POGGENDORFF'S *Annalen* op nieuw voorgeslagen, vast koolzuur daartoe te bezigen. Daar dit denkbeeld, zooals hij zich uitdrukt, nog al ingang schijnt te hebben gevonden, ontwikkelt hij het nader in een der laatste nommers van DINGLER'S *Polytechnisch Journal.*

»Vast koolzuur," zegt hij, »komt voor in den vorm van sneeuw of ook in kristalheldere stukken, zoo doorschijnend, dat zij naauwelijks te onderscheiden zijn van het glas, waarin zij bevat zijn. Het merkwaardigste is, dat deze stof, als zij niet in genoegzaam stevige en gesloten vaten wordt bewaard, zich in damp verandert, en dit niet plotseling en met hare geheele massa, zooals aangestoken buskruid, maar langzaam en aanhoudend, ongeveer zooals ijs ook slechts langzamerhand tot water wordt. Die damp heeft eene met de temperatuur toenemende spanning, die volgens FARADAY bij —14° R. ongeveer 23, bij —7° R. omstreeks 29 en bij 0° ruim 38 dampkringen bedraagt. Op deze groote uitzettingskracht bij langzame verdamping is mijn denkbeeld gegrond om van de hier ontwikkelde kracht als beweegkracht gebruik te maken. Ik neem daarbij in aanmerking, *dat in het algemeen van twee ongelijke krachten dezelfde werking kan verkregen worden, wanneer men ze laat werken op vlakken, die met hare grootten omgekeerd evenredig zijn;* gelijk men van een laagdrukking-stoomwerktuig dezelfde werking als van een hoogdrukking-werktuig kan verkrijgen, wanneer de stoomzuiger in het eerste maar zooveel malen grooter is als de spanning minder bedraagt."

Tot zoover Prof. EMSMANN, die, zooals uit het bovenaangevoerde en vooral uit het door ons cursyf gedrukte blijkt, van de eerste beginselen der werktuigkunde geene zeer heldere begrippen heeft. De inrigting, die hem tot het voortbrengen der beweegkracht zal moeten dienen, mag zeker wel eenvoudig worden genoemd. Zij berust op het bekende reactie-beginsel: een vat met eenige vloeistof gevuld, die door haar gewigt of door hare spankracht uit eene zijdelings aangebragte opening stroomt, zal zich door het onopgewogen overschot van drukking tegen den over die opening gelegen binnenwand in eene aan die der uitstrooming juist tegenovergestelde rigting bewegen. Zoo stijgen de vuurpijlen op, zoo draaijen de Heronsche aeolipila en het waterrad van SEGNER; zoo moet ook de Emsmannsche koolzuurlocomotief zich bewegen met de wagens, die er aan verbonden zijn. Zij bestaat slechts uit een genoegzaam sterkwandig vat van gesmeed ijzer op vier wielen geplaatst. Aan de achter-

zijde daarvan is eene opening aangebragt, die door kleppen of schuiven kan gesloten worden. Is nu dit vat met vast koolzuur gevuld, dan zal de damp daarvan of met andere woorden het gewone luchtvormige koolzuur met groote kracht uit die opening stroomen en dus het vat in tegenovergestelde rigting voortstuwen.

Men ziet, die inrigting is vrij primitief. Dit zou evenwel niet schaden, want niets wordt spoediger verbeterd dan eene gebrekkige mechanische inrigting, waaraan een gezond beginsel ten grondslag ligt. Maar ongelukkiglijk is het te vreezen, ja bijna met zekerheid vooruit te bepalen, dat het hier aan het beginsel zelf hapert.

Wie ooit met vast koolzuur proeven heeft genomen, is bekend met twee bijzonderheden daarvan, die hier vooral in aanmerking komen. De eerste is de verbazende langzaamheid, waarmede dit zuur den gasvorm weder aanneemt, zelfs wanneer het met een sterk verhit ligchaam, met gloeijend ijzer b. v., in aanraking is gebragt. De temperatuur toch, waarbij vloeibaar koolzuur kookt, is zoover beneden elken gewonen warmtegraad gelegen, dat dit zuur op elk ligchaam zich gedragen moet als een waterdruppel op een genoegzaam boven het kookpunt van water verhit vlak: dat is, de warmte van dit vlak slechts zeer langzaam opnemen en dus evenzoo langzaam verdampen. Het is dan ook bekend, dat men, om eenig ligchaam door aanraking met vast koolzuur sterk af te koelen, om kwikzilver b. v. daardoor te doen bevriezen, dit zuur met zwavelaether moet vermengen, en zoo als het ware een brug vormen, waarover de warmte, die men aan het kwik wil onttrekken, het koolzuur kan bereiken. In de Emsmannsche locomotief, waar het koolzuur de vervlugtigingswarmte van de wanden moet opnemen, zal dus ook wel eene toevoeging van aether of chloroform of iets dergelijks noodig zijn.

Maar dan komt de tweede bijzonderheid aan den dag. Eenige weinige grammen vast koolzuur met een weinig zwavelaether, doen door verdamping eene massa kwik van een kilogramme en meer *bevriezen*. Wanneer dus al door eenig hulpmiddel als de bovengenoemde aan de warmte de toegang tot het vaste zuur gemakkelijker wordt gemaakt, dan nog zal het zeer te betwijfelen zijn, of die warmte door de dampkringlucht, die het vat omringt, met genoegzame snelheid zal kunnen worden aangevoerd, om eene toereikende snelheid der verdamping voort te brengen, waarvan het gewenschte *dynamische* effekt, dat EMSMANN met het statische schijnt te verwarren, geheel afhangt. Op deze zwarigheid, onder den eenen of anderen vorm, hebben alle pogingen, om door koolzuur beweging voort te brengen, steeds schipbreuk geleden. Niemand heeft tot nog toe een middel gevonden om de warmte, die in eenig bewegingswerktuig in mechanische kracht moet worden omgezet, gratis uit

de lucht te scheppen of aan eenig ander ligchaam te ontnemen, in plaats van die door verbranding of op andere wijze te ontwikkelen. Het komt ons vrij onwaarschijnlijk voor, dat zulk een middel ooit zal gevonden worden; van de proeven, die EMSMANN met zijne inrigting zegt te zullen doen, verwachten wij althans niets dan negatieve uitkomsten. Toch schijnt zijn voorslag in Duitschland gunstig opgenomen te zijn en eenig gerucht onder de technici te hebben gemaakt. Dit, gevoegd bij de ontegenzeggelijke belangrijkheid van het doel, dat hij meent te zullen bereiken, heeft ons aanleiding gegeven om hier dienaangaande te berigten. LN.

Verbeterde schrijftelegraaf van WHEATSTONE. — Voor eenige weken heeft WHEATSTONE aan de Fransche *Académie des Sciences* eene beschrijving geleverd en modellen vertoond van vier verschillende toestellen, die te zamen zijnen verbeterden schrijftelegraaf vormen. De seinteekens van dezen telegraaf komen met die van MORSE vrij wel overeen, slechts worden er, in plaats van punten en strepen, stippen gebezigd, óf onder óf boven eene lijn geplaatst, welke men zich op de papierreep zóó getrokken moet denken, dat zij de oppervlakte daarvan in de lengte midden door deelt. Deze worden naar willekeur voortgebragt door den stroom in de eene of andere rigting rondom de ijzerkernen van den elektromagneet des seintooners te laten gaan. In hoofdzaak komt deze inrigting dus overeen met die, welke reeds voor vele jaren door STÖHRER te Leipzig is aangewend en nog vroeger door Ref. voorgeslagen. In plaats echter van deze seinen, zooals gewoonlijk, met een sleutel te geven, gebruikt WH. eene papierreep, waarin op dezelfde plaatsen en in dezelfde volgorde, van de stippen, die door den seintooner moeten gevormd worden, gaten zijn geprikt. Dit papier wordt op den seingever of den *overbrenger*, zooals WH. dezen toestel noemt, geplaatst en door deze onder stiften voortgeschoven, die, als zij eene opening in het papier treffen, den stroom doen gaan juist in de rigting, welke noodig is om de vereischte stip door den seintooner te doen voortbrengen. Om de papierreep met de noodige vlugheid en juistheid van die openingen te voorzien, dient een derde werktuig: het *prikwerktuig* (*perforator*). Het bestaat uit een raamwerk, waarin die reep wordt vooruitbewogen door dezelfde beweging, welke een knop nederdrukt, die van onderen een stempeltje draagt, waardoor het papier op de begeerde plaats wordt doorboord. Een vierde werktuig heet de *vertaler*, en is bestemd om op eene gemakkelijke wijze en zonder eenige kunstvaardigheid van hem, die het bestuurt, de stippen door den telegraaf geleverd in gewoon drukschrift over te brengen.

De werking van dezen telegraaf, hoeveel zamengestelder ook in schijn dan die van den gewonen van MORSE, vereischt in werkelijkheid veel minder inspan-

ning, veel minder kennis en geoefendheid in den telegrafist. Bovendien kunnen twee of meer zich bezig houden met het gereed maken der papierreepen voor de over te brengen telegrammen, terwijl één ander die achtereenvolgens op den overbrenger plaatst en deze in beweging brengt. WHEATSTONE verzekert, dat met zijn toestel 500 letters per minuut kunnen worden overgebragt, eene snelheid, op verre na door nog geen andere inrigting geëvenaard, als men de elektrochemische telegrafen van BAIN en BAKEWELL uitzondert, die ongelukkiglijk voor de praktijk onoverkomelijke zwarigheden schijnen te hebben opgeleverd. LN.

Wijziging der Bunsen-Elementen. — RENOUX en SALLERON (*C. rendus* bl. 122) gebruiken in die elementen, in plaats van salpeterzuur, eene verzadigde oplossing van *Chloras Kalicus* in verdund zwavelzuur. Zij zeggen, dat dit ten minste $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{6}$ zuur in volume moet bevatten. Om de oplossing verzadigd te houden bezigen zij koolcylinders, die in het midden van eene vrij diepe holte zijn voorzien met eenige zijdelingsche doorboringen. In die holte wordt het zout geplaatst en opgelost, naarmate het verbruikt wordt.

Over de werking dier elementen zijn de opgaven zeer onbepaald. Hun vermogen (*énergie*) houdt het midden tusschen de DANIËL- en de gewone BUNSEN-elementen, en zij leveren gedurende acht dagen een merkbaar (*sensiblement*) standvastigen stroom. In verbruik zijn zij eer goedkooper dan duurder dan de DANIËL-elementen, omdat het chloras kalicus, ongeveer driemaal duurder dan sulfas cupri, bij gelijk gewigt zesmaal meer hydrogenium kan opnemen.

Wat het zegt den inwendigen weêrstand en de elektromotorische kracht van een galvanisch element, en dus de waarde daarvan in dadelijk vergelijkbare getallen, op te geven, dit schijnen de meeste Franschen, die zich met zulke zaken bezig houden, volstrekt niet te weten. Het komt ons waarschijnlijk voor, dat als een BUNSEN-element op de bovenaangeduide wijze *pas* gevuld is, de elektromotorische kracht daarvan geringer, maar daarbij evenzeer de inwendige wederstand minder zal zijn, dan bij de gewone vulling. Wordt evenwel de keten gesloten, dan gaat het chloras kalicus in chloorkalium over, dat in de oplossing blijft. Hoe daardoor de stroomsterkte gewijzigd wordt, zou men naauwkeurig moeten gemeten hebben, alvorens over de waarde der voorgestelde wijziging te kunnen beslissen. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Typische vorm van de cellen der bijen. — Over dit onderwerp deed W. B. TEGETMEIER eene mededeeling in de laatst gehouden vergadering der *British Association*. Hij bragt in een korf, die een nieuwen zwerm bevatte, een platten koek was met evenwijdige oppervlakten. De bijen groeven daarin cellen op onregelmatige afstanden. Overal waar de gemaakte holte afzonderlijk was, had zij eenen hemispherischen vorm, terwijl de daaruit weggenomen was gediend had om op den rand der holte eene cylindrische cel te bouwen. Waar eenige der gemaakte holten met elkander in aanraking waren, daar verkregen de cellen platte zijden, doch zonder noodzakelijk zeshoekig te worden, ten gevolge van hare onregelmatige stelling. Door den waskoek met vermiljoen rood te kleuren verkreeg hij het zeker en duidelijk bewijs, dat werkelijk de was uit de gemaakte holten tot vorming van de wanden der daarop gebouwde cellen was gebruikt.

CHARLES DARWIN, aan wien deze proeven waren medegedeeld, heeft deze met denzelfden uitslag herhaald.

Wanneer men nu bovendien bedenkt, dat bij de vorming van een graat, de beginselen der eerste cellen altijd half bolrond zijn, en dat in een graat van geringen omvang de buitenwanden der grondvlakken van de buitenste cellen ook steeds dien vorm hebben, dan komt men tot het besluit, dat de eigenlijke typische vorm van eene cel die van een cylinder is, en dat zij alleen zeshoekig worden, wanneer zij met elkander in aanraking zijn. Het is alleen door deze vooronderstelling, dat men zich rekenschap kan geven van de talrijke gevallen, waarin de eene helft eener cel cylindrisch, de andere veelhoekig is.

HG.

Intensiteit der zonnewarmte voor 10,000 jaren. — L. W. MEECH heeft in eene verhandeling over de intensiteit der warmte en van het licht der zon op verschillende breedten der aarde, ook de uitkomsten zijner in meer dan een opzigt belangrijke berekening van de jaarlijksche intensiteit der zonnewarmte vóór 10,000 jaren medegedeeld.

Het gemiddelde jaar tusschen de keerkringen telt 365,24 dagen. Neemt men dit getal aan als het getal der jaarlijks op den aequator vallende zonnestralen, d. i. noemt men de intensiteit der zonnewarmte gedurende eenen gemiddelden aequator-dag eenen warmte-dag, en stelt men de jaarlijksche intensiteit onder den aequator gelijk 81,5 eenheden, dan verkrijgt men voor de verschillende breedten van 10 tot 10 graad de volgende betrekkelijke waarden:

Geogr. breedte.	Warmte-eenheden.	Warmte-dagen.	Verschil.
0°	81,50	365,24	5,05
10°	80,38	360,19	14,98
20°	77,03	345,21	24,21
30°	71,63	321,00	32,45
40°	64,39	288,55	38,81
50°	55,73	249,74	41,98
60°	46,36	207,76	34,72
70°	38,61	173,04	16,41
80°	34,95	156,63	5,04
90°	33,83	151,59	0,00

De verandering dezer waarden in den loop des tijds hangt af van de excentriciteit der aardbaan en van den schuinschen stand der ecliptica. In het jaar 8200 v. Chr. b. v., derhalve 10,000 jaren voor het jaar 1800 onzer tijdrekening, was de excentriciteit der aardbaan volgens LEVERRIER 0,0187, terwijl, met ten grond legging der formule van STRUVE en PETERS, voor de helling der ecliptica 24° 43′ gevonden wordt.

Vergelijkt men nu de berekende uitkomsten voor dit tijdstip met die in bovenstaande tafel, dan bevindt men, dat de jaarlijksche intensiteit onder den aequator voor 10,000 jaren 1,65 warmte-dag geringer was dan in 1850. De verschillen voor breedten van 10 tot 10 graden zijn de volgende:

Geogr. breedte.	Verschil in warmte-dagen.	Geogr. breedte.	Verschil in warmte-dagen.
0°	— 1,65	50°	+ 0,68
10°	— 1,58	60°	+ 2,11
20°	— 1,32	70°	+ 5,52
30°	— 0,96	80°	+ 7,18
40°	— 0,22	90°	+ 7,64

Daaruit blijkt dus, dat de jaarlijksche intensiteit der zonnewarmte in de heete luchtstreek voor 10,000 jaren ongeveer 1½ warmte-dag geringer dan tegenwoordig was, terwijl zij op de gematigde breedten tusschen 35° en 45° tamelijk dezelfde waarde had. Aan gene zijde van den 50sten breedtegraad was

zij daarentegen grooter en wel in sterk toenemende mate naar de polen toe, zoodat zij aldaar de tegenwoordige met 7 tot 8 warmte-dagen overtrof. De hoeveelheden warmte, die de pool thans ontvangt en die deze voor 10,000 jaren ontving, staan tot elkander als 19 tot 20. Wegens de verandering in den schuinschen stand der ecliptica, kan de zon vergeleken worden bij eene slingerende lamp; op het genoemde vroegere tijdstip bewoog zij zich schijnbaar verder naar het Noorden en Zuiden, terwijl zij sneller over de daartusschen gelegen ruimte heen ging.

Sedert de aarde en de zon in hare tegenwoordige verhouding tot elkander kwamen, is derhalve de jaarlijksche intensiteit der zonnewarmte in de gematigde luchtstreek niet veranderd, die tusschen de keerkringen iets vermeerderd en die in de poolstreken merkelijk sterker afgenomen, en het laatste zal nog steeds voortgaan, zoolang de helling der ecliptica vermindert. De beroemde noordwest-passage door de poolzee zal derhalve van jaar tot jaar moeijelijker worden.

Dat deze uitkomsten ook voor de palaeontologie niet van gewigt ontbloot zijn, zal wel niet behoeven te worden aangetoond. (Zie PETERMANN'S *Geograph. Mittheil.* 1857, S. 283 en 1859 S. 79). HG.

Reductie van chlorbarium, chlorstrontium en chlorcalcium door sodium. — In de zitting van 28 Februarij j.l. der Fransche Akademie werden de volgende onderzoekingen medegedeeld, verrigt door den artillerie-kapitein H. CARON in het laboratorium van SAINTE-CLAIRE-DEVILLE.

Met enkel sodium gelukt de reductie van bovengenoemde chloruren niet, maar wel met een alliage van sodium met lood, tin, bismuth, antimonium enz. De reductie heeft plaats, door bij het in een smeltkroes gesmolten chlormetaal, een dezer alliages te voegen. Op die wijze ontstaan alliages van een der genoemde zware metalen met calcium, barium of strontium. Al deze alliages oxyderen zich zeer spoedig aan de lucht en ontleden het water met kracht, waarbij het lood, tin enz. poedervormig terug blijft. Ook kan men een alliage van sodium en calcium verkrijgen, door chlorcalcium met sodium in overmaat zamen te smelten in een gesloten ijzeren kroes. Door destillatie in een ijzeren vat kan men later weder al het sodium doen vervlugtigen, waarna het calcium overblijft, doch in een sponsachtigen toestand, waarin het dadelijk aan de lucht oxydeert.

Vermoedelijk zal het echter door verbetering der methode (b. v. door de destillatie in eene atmospheer van hydrogenium te doen plaats hebben) weldra gelukken langs dien weg het calcium in meer bestendigen toestand en grootere hoeveelheid daar te stellen.

Voor barium en strontium is deze methode gebleken ongeschikt te zijn.

HG.

Organische stof in meteoorsteenen? — WÖHLER heeft in twee meteoorsteenen, die welke bij Kaba in Hongarije in 1858 en die welke in 1838 aan de Kaap de Goede Hoop viel, eene koolwaterstofverbinding ontdekt, die nabij komt aan paraffine, in alkohol oplosbaar is en zich bij calcinatie verkoolt. In laatstgenoemden meteoorsteen komt bovendien koolstof voor tot eene hoeveelheid van 1,5 proc. W. houdt het er voor, dat deze bitumineuse stof van organischen oorsprong is, en dat de kool zich door de gedeeltelijke verbranding daarvan bij den doorgang van den meteoorsteen door onze atmospheer heeft afgescheiden.

Indien het zich nader bevestigt, dat er werkelijk eene stof in de meteoorsteenen voorkomt, die afkomstig is van levende wezens, dan voorwaar mag deze ontdekking in meer dan een opzigt eene belangrijke heeten, al wordt het raadselachtige dezer verschijnselen daardoor geenszins verminderd. (*l'Institut* 1859, p. 57, 67).

HG.

Hoogte des dampkrings. — E. LIAIS heeft, in een brief aan den Secretaris van de *Académie des Sciences* (*Compt. rend.* XLVIII, bl. 109), de wijze beschreven, waarop hij uit de snelheid, waarmede zich de grens der polarisatie des dampkrings na het ondergaan der zon beweegt, de hoogte van den dampkring heeft afgeleid. Voor eene nadere uiteenzetting van zijne methode, zoowel als van de nog al afwijkende uitkomsten door hem langs andere wegen verkregen, meenen wij hier naar de bron te mogen verwijzen. De op de eerst aangeduide wijze verkregen uitkomst geeft LIAIS als geheel onafhankelijk van alle hypothesen: volgens haar is de hoogte des dampkrings 340 kilometers.

LN.

Invloed van het magnetisme op den gang der chronometers. — De heeren DELAMARCHE en PLOIX hebben aan de *Académie des Sciences* de uitkomsten medegedeeld van hunne proefnemingen dienaangaande (*Comptes Rendus* XLVIII, 462). De chronometers voor de Fransche oorlogschepen worden geregeld en in hunnen gang bestudeerd, eerst te Parijs aan het depôt der marine, en vervolgens aan het observatorium van de haven, vanwaar het schip uitzeilen zal. Als zij daarna met alle zorgvuldigheid worden overgebragt naar boord, dan vindt men meestal den gang aldaar zeer verschillend van den vroegeren. Dit geschiedt zelfs wanneer het schip rustig in de haven blijft liggen en zonder dat gewone oorzaken, als temperatuur-verschillen of dergelijke, daarop invloed kunnen uitoefenen, en het vindt ook plaats als de chronometer naar wal wordt teruggebragt, waarbij hij *somwijlen* zijn vroegeren gang weêr herneemt. Men begrijpt, dat dit hoogst lastig zijn moet, dat het, vôoral bij een overhaast uitzeilen, tot velerlei onzekerheid of misrekening kan aanleiding geven, en dat het dus

van veel belang is de oorzaak daarvan juist aan te geven, ten einde het te kunnen voorkomen of onschadelijk maken.

De magnetische invloed, door de massa's ijzer in het schip op den chronometer, voornamelijk op de spiraalveer van zijn onrust uitgeoefend, was eene der voornaamste oorzaken, waaraan men gemeend had deze variatiën te mogen toeschrijven. Het is aan bovengenoemde onderzoekers niet moeijelijk geweest door proefnemingen met zekerheid uit te maken, wat hiervan is. In het ongunstigste geval, dat van een geheel ijzeren schip, kunnen de afwijkingen van het kompas door dezen invloed alléén van 15° tot 40° bedragen. Plaatst men nu aan wal een magneetstaaf zoo nabij een kompas, dat deze de naald 40° doet afwijken; neemt men dan het kompas weg en zet in plaats daarvan een chronometer, zonder de magneetstaaf te verplaatsen, dan kan men zeker zijn, dat deze chronometer aan een magnetischen invloed blootgesteld is, zoo groot als ooit op een schip het geval kan zijn. Negen verschillende werktuigen van dien aard werden nu door DELAMARCHE en PLOIX in hunnen gang nagegaan, beurtelings met en zonder een op de bovenvermelde wijze daarbij geplaatste magneetstaaf, en telkens gedurende 5 à 10 dagen. Zij geven in eene tabel de gemiddelden van den gang, vóór, gedurende en na de blootstelling aan den magnetischen invloed, zoowel als de bijzonderheden aangaande de plaatsing en de werking der staven. Daaruit blijkt het dat in geen geval het verschil tusschen den gemiddelden gang voor en na, en dien gedurende de proef, meer dan eenige honderdsten van eene seconde bedraagt, waaruit zij het besluit trekken, dat het magnetisme op den gang der chronometers geen merkbaren invloed heeft en dat men de verschillen in dien gang aan boord, en dien aan wal waargenomen, dus aan andere oorzaken moet toeschrijven.

Een andere onderzoeker, PAGEL, heeft in dezelfde zitting der *Académie* eene verhandeling over den gang der chronometers ingezonden, waarin hij onder anderen tot het besluit komt, dat *deze werktuigen zich aan boord gedragen even zoo als aan wal*, met andere woorden, dat het verschil, waarvan boven sprake is geweest, niet bestaat. (Ibid. bl. 465). LN.

Nog eens de verbeterde schrijftelegraaf. — W. SIEMENS heeft aan de *Académie des Sciences* berigt, dat genoegzaam de geheele inrigting, die WHEATSTONE (zie hiervoor, bl. 39) in eene vorige zitting had vertoond en beschreven, reeds vroeger door hem en HALSKE was gebezigd niet alleen, maar reeds in 1855 te Parijs ten toon gesteld. Later hadden zij het evenwel raadzaam geoordeeld om de doorprikte papierrepen te laten varen en in plaats daarvan beweegbare typen te bezigen, die elk een der teekens van het MORSE-alphabet voorstellen en die achter elkaar in groeven worden geplaatst, welke door een raderwerk voortbewogen worden. Op dezelfde wijze als de papierrepen brengen deze

stiften dan een commutator in beweging en doen elk den stroom gaan, zooveel malen en in zulke rigtingen, als noodig is om door de schrijfstift telkens hetzelfde teeken te doen voortbrengen. LN.

Elektrisch weefgetouw van BONELLI-FROMENT. — Voor een aantal jaren reeds heeft de vervanging der kostbare doorboorde kaarten van het JACQUARD-weefgetouw door elektromagneten, het *elektrisch weefgetouw* van BONELLI, den tegenwoordigen directeur der Sardinische telegrafen, door geheel Europa en daar buiten veel gerucht gemaakt. Langzamerhand heeft men daarvan niet meer gehoord, en het scheen, dat men daarbij op onoverkomelijke zwarigheden was gestuit. Ruim drie jaren geleden vernam men wel is waar, dat de bekende Duitsche mechanicus HIPP zulk een weefgetouw voor vierhonderd haken had vervaardigd en dat daarop geweven was, maar ook van deze inrigting werd later niets meer vernomen. In eene der laatste zittingen van de *Académie des Sciences* heeft de beroemde Parijsche instrumentmaker FROMENT aangekondigd, dat na vele onvruchtbare pogingen om dit weefgetouw in een voor de industrie geschikten toestand te brengen, men de studie dezer zaak en van de talrijke moeijelijkheden, die zij vooralsnog opleverde, aan hem had opgedragen, en dat hij gelukkig genoeg was geweest om deze zwarigheden op te heffen. Hij onderwierp daarbij den nu afgemaakten toestel aan het oordeel der Akademie.

Er is eene commissie benoemd om dien te onderzoeken. Velen zullen zeker met ons wenschen, dat deze eens iets voor eene commissie uit dit ligchaam hoogst ongewone zaak verrigten, dat is, spoedig een rapport uitbrengen zal.

LN.

Over het gehalte aan stikstof en kiezelzuur in de graangewassen merkte Dr. RITTHAUSEN in het Silezische *Gesellschaft für vaterl Cultur* het volgende op. Bij vergelijking der uitkomsten van talrijke door Duitsche, Engelsche en Fransche scheikundigen in 't werk gestelde onderzoekingen van tarwe uit zeer verschillende streken vertoont zich een bepaalde invloed van het klimaat, van de warmte, van het regtstreeksche zonnelicht, van de verdeeling der regens, van de droogheid of natheid des bodems op den aard en de hoeveelheid der stikstofverbindingen in de tarwe. Volgens deze onderzoekingen kan men met eenige waarschijnlijkheid aannemen, dat in de noordelijke en koudere luchtstreken, in nevel- en regenachtige landen, in streken met een vaak bewolkten hemel, in het algemeen een graan wordt voortgebragt, dat armer aan stikstof is, dan dat wat groeit in zuidelijke en warmere gewesten of in landstreken, die rijk zijn aan zonnige dagen, met eene gelijkmatige verdeeling der regens gedurende den groeitijd. Zelfs het product van eene en dezelfde streek vertoont in

verschillende jaren vaak datzelfde onderscheid, naarmate de weêrsgesteldheid van het jaar gunstiger of ongunstiger is. Opmerkenswaardig is verder de door MILLON gedane waarneming, dat de tarwe van zeer zuidelijke landen meestal hard en glazig is en de stikstof meestal bij uitsluiting onder den vorm van plantenlijm bevat, terwijl de noordelijke landen meestal zachte en melige tarwe voortbrengen, waarin zich, bij de plantenlijm en gluten, gewoonlijk aanmerkelijke hoeveelheden planteneiwit bevinden. Even als de zaden, vertoonen ook de planten van alle graansoorten, vooral in de eerste tijdperken harer vegetatie, een opmerkelijk onderscheid in haar gehalte aan stikstof. Volgens de onderzoekingen van RITTHAUSEN schijnt de grootere of kleinere hoeveelheid stikstof de voorwaarde te zijn voor eene bepaalde ontwikkelingswijze der planten, die zich door uitwendige kenteekenen, zooals de kleur, den omvang, het aantal en de grootte der afzonderlijke plantendeelen zeer duidelijk te kennen geeft. Welige, krachtige planten met diep of donker groene kleur zijn steeds rijker aan stikstof, dan planten van dezelfde graansoort en van hetzelfde vegetatietijdperk, welker ontwikkeling armelijk, welker kleur licht- of geel-groen is; de eerste bevatten meestal ook meer water en vaak aanmerkelijk minder kiezelaarde dan de eerste. (FRORIEP'S *Notizen*, 1859, Bd. I S. 167.)

D. L.

Perzisch insektenpoeder. — Dit thans alom verkrijgbaar poeder, afkomstig van de bloemhoofdjes van *Pyrethrum caucasicum* en *P. roseum* en misschien van nog meer soorten van *Pyrethrum*, is besproken in de *Société entomologique de France*, in hare zittingen van 28 Julij en 11 Augustus 1858. De heer L. REICHE vestigt de aandacht op het nut, dat de entomologen trekken kunnen van dit poeder ter vernietiging der voor hunne verzamelingen verderfelijke insekten en insektenmaskers, en maakt daarbij gewag van de door hem en den heer ANDRÉ, te Beaune, met gunstig gevolg genomene proeven. Weinige vingergrepen van het poeder in de dozen of laadjes gestrooid zouden voldoende zijn, om de daarin huizende vijanden te dooden. Ook zoude, volgens ANDRÉ, het gebruik van met benzine, ether of alcohol doortrokkene papierstrooken of zaagsel in de flesschen, waarin men de gevangen insekten naar huis brengt, met voordeel kunnen worden vervangen door dat van ligt gebrokene en gekneusde bloemen van *Pyrethrum caucasicum;* de insekten sterven dan nagenoeg even spoedig, en behouden, wat meer is, hunne kleur en frischheid. Men zegt ook, dat de alzoo stervende insekten hunne sprieten, voelers, kaken, enz. zouden uitstrekken, hetgeen aan de verzamelaars veel arbeid en tijd besparen zou; doch A. is nog niet in de gelegenheid geweest zich van de waarheid dezer bewering te overtuigen. Overigens is *P. caucasicum* thans in Frankrijk ingevoerd en zal daar in het groot worden verbouwd, ten einde die plant te

kunnen leveren tegen een prijs, die laag genoeg is om haar te kunnen doen dienen tot vernieling van de voor den wijnstok en de graangewassen schadelijke insekten. — DUMÉRIL voegt hierbij, dat meer planten van de familie der Anthemideën eene dergelijke werking moeten uitoefenen, b. v. het wormkruid of zoogenaamde *semen santonici*, hetgeen uit de bloemhoofdjes van *Artemisia judaica* bestaat; REICHE meent, dat men ook het poeder der bloemen van *Anthemis nobilis*, de Roomsche kamille, zou kunnen beproeven. — De heeren GRENIER, DOUÉ en VILLENEUVE hebben daarentegen proeven met *Pyrethrum* genomen, die mislukt zijn; volgens den laatsten was een *Bombyx*, met dat poeder bedekt, na verloop van zes uren nog levend. De heeren BERCE, COQUEREL, GOUGELET, LABOULBÈRE en GUÉRIN-MÉNEVILLE hebben er daarentegen goede uitwerkingen van gezien; COQUEREL heeft door de aanwending der hem door den heer REICHE verstrekte bloemen een masker [van welk insekt?] in een kwartier uurs doen sterven. — In de zitting van 8 September deelt GUÉRIN-MENEVILLE mede, dat hij zich in betrekking heeft gesteld met den heer WILLEMOT, den invoerder van *Pyrethrum caucasicum* in Frankrijk, bij wien (te Parijs, *rue Vieille-du-Temple*, 26) bloemen van deze plant en het poeder er van te bekomen zijn. Twee proeven genomen met dit poeder op de larven van *Anthrenus*, welke twee doozen vol Arachnideën geheel verwoest hadden, zijn volkomen mislukt. Bij de eene proef waren die larven gedurende acht dagen in eene digt gesloten doos van alle zijden door poeder van *Pyrethrum* omringd geweest; bij het openen der doos op den achtsten dag waren zij allen levend, en liepen vlug over het poeder weg. Daarentegen bezweken zes vliesvleugelige insekten, met dit poeder in eene glazen buis opgesloten in den tijd van vijf uren, terwijl andere dergelijke insekten, onder dezelfde omstandigheden, maar zonder poeder, opgesloten, nog vijf dagen zijn blijven leven. BELLIER DE LA CHAVIGNERIE zegt in zijne verzameling van vlinders geen nut van het insektenpoeder te hebben ondervonden, maar dat daarentegen verscheidene rupsen, binnen vier of vijf minuten, ten gevolge van de werking er van bezweken zijn. De slotsom is, dat ofschoon het zeker is, dat voor de gewone soorten van *Blatta*, *Cimex*, *Pulex*, *Podiculus*, het poeder van *Pyrethrum Caucasicum* doodelijk is, het geen invloed schijnt te hebben op de larven van *Anthrenus*, de groote vijanden der insekten-verzamelingen, maar dat het toch, omdat het ook op vele rupsen, en misschien op de meeste volkomene insekten, nadeelig schijnt te werken, zeer verdient beproefd te worden als middel tegen de voor den landbouw schadelijke insekten. (*Annales de la Société entomologique de France*, 1858. *Bulletin entomologique*, pag. CLIII).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Invloed der warmte op de planten. — Tot hiertoe is het onder de plantenphysiologen algemeen aangenomen, dat de snelheid van den groei der planten in regtstreeksche verhouding staat tot de hoeveelheid warmte, die zij ontvangen. VILMORIN heeft nu aan de Fransche Akademie eenige waarnemingen medegedeeld, waaruit schijnt te blijken, dat er planten zijn, waarop een hoogere warmtegraad weinig of geenen invloed zoude uitoefenen.

Hij kweekte namelijk in eene broeikast planten van tarwe en van haver, en bevond, dat, in weerwil der veel hoogere warmte, deze planten geen dag vroeger tot rijpheid kwamen dan dagelijks in de open lucht groeijende planten. (*Compt. rendus* XLVIII, p. 587).

HG.

De komeet van DONATI in het zuidelijk halfrond. LIAIS heeft te Rio Janeiro eene reeks van waarnemingen gedaan op deze komeet. Toen zij zich in het zuidelijk halfrond vertoonde, bevond zij zich reeds op eenen vrij grooten afstand van de zon en was zij derhalve geenszins een zoo schitterend hemelverschijnsel, als wij, bewoners der noordelijke gematigde luchtstreek, haar gezien hebben. Toen LIAIS haar op den 21 October het eerst waarnam, had de staart nagenoeg eene lengte van 12°, doch deze verminderde voortdurend tot op den 3—6 December, toen de staart geheel verdwenen was. Den 8 December scheen zich een nieuwe kleine kegelvormige staart te vormen, maar ook daarvan was den 10 niets meer te zien. Met den kijker heeft hij de komeet kunnen volgen tot op den 23 Januarij, toen hij haar voor het laatst zag. Uit zijne hoekmetingen leidt LIAIS af, dat het volume der komeet door het verdwijnen van den staart tusschen den 3 en 6 December niet verminderd, maar eer iets vermeerderd is.

Ook hij heeft gevonden, dat een gedeelte van het licht der komeet gepolariseerd was. Een ander gedeelte, hetwelk onregelmatig werd terug gekaatst, even als dat van wolken, was niet gepolariseerd. Dit laatste nam veel spoediger af dan het eerste, waaruit LIAIS besluit, dat de nevelachtige stof, die

in de doorschijnende middenstof bevat is, zich oplostte of afzette, naar mate de komeet zich van de zon verwijderde. (*Compt. rendus* XLVIII, p. 625).

HG.

Cephalometer. — Reeds voor twintig jaren had de heer A. ANTELME eenen cephalometer uitgedacht, die zoo goed voldeed, dat op voorstel der Fransche Akademie aan de wetenschappelijke expeditie, die onder bestuur van Gaymard, IJsland bezocht, zulk een werktuig werd mede gegeven, waarvan BRAVAIS en MANTIUS, leden dezer expeditie, dan ook een veelvuldig gebruik maakten.

Tot hiertoe was deze Cephalometer echter nog niet beschreven. ANTELME vertoonde hem in de Vergadering van 29 Maart 1859 der Société philomatique, en thans kan men eene beschrijving en afbeelding van dit werktuig vinden in *L'Institut* 1859, p. 139.

In de hoofdzaak bestaat het werktuig: 1° uit een koperen ring, die met vier klemschroeven rondom het hoofd wordt bevestigd; 2° een in graden verdeelden beweegbaren halven cirkel, die draait rondom eene as, welke verondersteld wordt te gaan door het hoofd van den eenen uitwendigen gehoorgang naar den andere, deze beweegbare cirkel is over zijne geheele lengte aan de platte zijde gespleten, zoodat daarin een looper heen en weder glijdt van het eene oor naar het andere; het midden van dien looper is doorboord en in de opening past een verdeeld staafje, dat voor de meting dient. Eindelijk ten 3° uit een met den halven cirkel verbondenen kleineren in graden verdeelden cirkel, welke dient om de helling te meten, welke de eerste heeft en zoo de plaats der meting aan te wijzen.

Door den genoemden halven cirkel om zijne middellijn of as te doen draaijen, kan men het benedeneinde van het tot meting dienende staafje in den beweegbaren looper met alle punten van den schedel in aanraking brengen en den geheelen vorm van dezen in cijfers uitdrukken. Inderdaad schijnt dit werktuig tot het beoogde doel uitnemend geschikt te zijn, en ware het te wenschen, dat daarvan een uitgebreid gebruik werd gemaakt, om den gemiddelden schedelvorm der verschillende volken met grootere juistheid te bepalen, dan tot dusverre mogelijk was.

HG.

Oplosbaarheid van amylum. — Gewoonlijk worden de amylumkorrels als geheel onoplosbaar beschreven. GUERIN-VARRY (*Ann. de Chem. et de Phys.* LVI, p. 225 en LX, p. 32), had reeds het tegendeel aangetoond, hetgeen thans ook door Dr. C. JESSEN (*Ann. d. Phys. u. Chem.*, 1859, Bd. CVI, p. 497), bevestigd is. Wanneer amylum-korrels in eene agaten mortier lang en hard

gewreven worden, of in een porceleinen mortier, onder toevoeging van een weinig zand, dan worden de korrels verbroken, en voegt men er vervolgens water bij, dan lost dit de oplosbare massa op. Door filtrering verkrijgt men dan een volkomen helder vocht, waarin geen spoor van vaste deeltjes door het mikroskoop te herkennen is en dat door iodium blaauw wordt. Ook het aldus verkregen iod-amylum blijkt opgelost. Zoowel de oplossing van amylum als die van iod-amylum worden door alkohol gepraecipiteerd. JESSEN houdt het er voor, dat de oplosbare stof bevat is tusschen de vliezen, die de concentrische lagen daarstellen.

HG.

Het centraal gedeelte der haren is door Dr. AL. SPIESS te Frankfort aan den Main onderzocht, van welke onderzoekingen de resultaten in HENLE *u.* PFEUFERS *Zeitschrift* medegedeeld zijn. Volgens hem bestaat het haar uit slechts eene enkele met eene opperhuid overtrokkene en uit digt opeengedrongen vezelcellen bestaande zelfstandigheid, de zoogenaamde bastzelfstandigheid, in wier midden, bij dikke haren, zich een mergkanaal bevindt, dat lucht en vocht bevat. Eene mergzelfstandigheid bestaat niet. Dit laatste beweerde reeds LEEUWENHOECK, die, ofschoon op andere gronden dan S., het aanwezen van eene mergzelfstandigheid loochende, en de centrale donkere streep voor een niet altijd aanwezig en slechts toevallig door uitwaseming ontstaan kanaal verklaarde. SPIESS houdt het aannemen eener eigenlijke mergstof voor onvereenigbaar met het in de haren plaats hebbende voedingsproces, gelijk men dit meestal aanneemt, en niet overeenkomende met hetgeen het mikroskopisch onderzoek aantoont. Uit dit oogpnnt laten zich ook de weinige bekende pathologische veranderingen van het mergkanaal verklaren. Vier aan S. bekend gewordene gevallen van ziekte van het centraaldeel des haars berustten in de eerste plaats op eene abnormale ontbinding van dit gedeelte, welke dan later evenwel tot zeer verschillende verdere gevolgen leiden kan. (FRORIEP'S *Notizen*, 1859 I Bd., S. 186.)

D. L.

Afstamming der huiskat. — BELKE neemt wel is waar *Felis maniculata* aan, als de oorspronkelijke stam van *F. domestica*, maar houdt het er voor, dat eenige variëteiten van deze laatste van anderen oorsprong zijn. Zoo zou *F. angorensis* BRISS. tot *F. Manul* PALL, en TEMMINCK'S *Chat de Chypre* of *Chat zèbre* en *F. hispanica* ERXL. tot *F. catus* [?] behooren. B. wil dus natuurlijk de *F. domestica* niet meer als soort laten gelden. (*Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou*, 1857, *p.* 458).

D. L.

Bastaarden van Camelus dromedarius en C. bactrianus. — ANTENORI deelt mede, dat *Camelus dromedarius*, de eenbultige kameel, in Anatolië door de Turken *Loco* genaamd wordt, en dat men daar het wijfje er van met *C. bactrianus*, den tweebultigen kameel, kruist, waardoor een zeer groot, krachtig ras met één bult geteeld wordt, dat de Turken *Tuilhé* noemen, en dat meestal onvruchtbaar is. Men gebruikt dezen bastaard tot transporten in den winter, en hij zoude, naar de meening van A., zeer geschikt zijn om in Frankrijk te worden ingevoerd. (*Bulletin de la Société d'acclimatation*, III, 1856, pag. 555). D. L.

Eene nieuwe toepassing van den stereoskoop. — Voor eenigen tijd had DOVE aangetoond, dat de beide beelden, die men van eene vlakke teekening door de dubbele breking in een kalkspaathrhomboëder verkrijgt, slechts dan in hetzelfde vlak schijnen te liggen, als men ze met één oog ziet, terwijl zoodra die rhomboëder daartoe groot genoeg is en men ze met beide oogen waarneemt, het eene beeld zich duidelijk vóór het andere vertoont. In POGGENDORFF'S *Annalen* CVI 4, geeft hij thans het eenvoudige middel aan de hand, om dit verschijnsel in den stereoskoop na te volgen. Wij geven hierbij eene navolging van de door DOVE daar gegevene stereoskoopfiguur. Men ziet, dat de beide drukken alleen daarin verschillen, dat in de eene de regelparen, die de beelden van den gewonen en van den buitengewonen straal voorstellen, juist boven elkaar zijn geplaatst, terwijl in de andere de onderste regels een weinig naar de regterzijde verschoven zijn. In den stereoskoop vertoonen deze zich duidelijk achter de andere.

De in onze figuur onder de drie dubbelregels geplaatste twee andere zijn bestemd, om eene mede door DOVE voorgestelde hoogst merkwaardige toepassing aanschouwelijk te maken van het verschijnsel, dat in de bovenregels is op te merken. Zooals men ziet, is de druk aan beide zijden genoegzaam niet verschillend, zoo zelfs dat het moeijelijk zijn zou om eenig bepaald verschil daarin op te merken en vooral om met juistheid aan te wijzen, waarin het bestaat. Beschouwt men evenwel ook deze met oplettendheid en eenige oogenblikken achtereen in den stereoskoop, dan ziet men duidelijk, dat de verschillende woorden zich niet in het zelfde vlak vertoonen, en door het voorgaande ingelicht aangaande de oorzaak daarvan, ziet men *nu* ook, als men de drukken afzonderlijk beschouwt, dat er in beide niet volkomen dezelfde afstand bestaat tusschen de verschillende woorden. Dit geringe verschil, dat in het eerst slechts door eene zeer naauwlettende vergelijking en voor een geoefend oog bemerkbaar was, komt dus in den stereoskoop dadelijk en als het ware vergroot te voorschijn.

Stereoskopische navolging van het door
Stereoskopische navolging van het door
het zien met twee oogen in een kalkspaath-
het zien met twee oogen in een kalkspaath-
rhomboëder ontstaande dubbelbeeld.
rhomboëder ontstaande dubbelbeeld.

Het oorspronkelijke te onderscheiden
van de kopie.

naar Dove.

Stereoskopische navolging van het door
Stereoskopische navolging van het door
het zien met twee oogen in een kalkspaath-
het zien met twee oogen in een kalkspaath-
rhomboëder ontstaande dubbelbeeld.
rhomboëder ontstaande dubbelbeeld.

Het oorspronkelijke te onderscheiden
van de kopie.

naar Dove.

Hieruit blijkt overtuigend, dat er geen scherper en gemakkelijker middel, dan juist in den stereoskoop bestaat, om zulke geringe verschillen zigtbaar te maken. Wil men dus beslissen, of twee gedrukte papieren, die hetzelfde bevatten, afkomstig zijn van *dezelfde* gegraveerde plaat, van dezelfde typenverbinding, of van verschillende, dan behoeft men ze slechts naast elkaar in den stereoskoop te plaatsen. Voor banknoten, coupons en andere papieren van waarde, vindt men dus in dit werktuig een herkennings- en onderscheidingmiddel der echte van valsche, zoo scherp en onbedriegelijk als er tot nog toe geen bekend was. DOVE berigt dan ook, dat eene zeer goed nagemaakte pruissische banknoot, op deze wijze met eene echte vergeleken, dadelijk eene menigte verschillen zoo duidelijk vertoonde, dat niemand een oogenblik kon aarzelen te verklaren, dat beide onmogelijk van dezelfde plaat konden afkomstig zijn.

Het spreekt wel van zelf, dat men in vele gevallen tot deze vergelijking een stereoskoop met grooter gezigtsveld, dan de thans overal gebruikelijke Brewstersche zal behoeven. De oudstbekende stereoskoop, die van WHEATSTONE, zooals die door Ref. reeds in den eersten jaargang van dit Album is beschreven, zal daartoe dan zeer geschikt zijn. Ongelukkig ziet men daarin het gedrukte noodzakelijk als spiegelschrift. Wie er prijs op mogt stellen ook dit nadeel opgeheven te zien, kan dit verkrijgen door twee prisma's, een voor elk der spiegels geplaatst, en waarin door totale reflectie zich de beelden nogmaals omgekeerd en dus regt vertoonen.

Zou door het bekend worden van dit onderzoekingsmiddel het nut daarvan tegen vervalschingen niet grootendeels verdwijnen, omdat de vervalschers daardoor tegelijk het middel ter beoordeeling van het al of niet toereikende in de getrouwheid hunner navolging wordt aan de hand gedaan? Wie de verbazende geringheid der verschillen in aanmerking neemt, welke daardoor zigtbaar worden gemaakt en de bijna onoverkomelijke zwarigheden in het maken eener kopie, welke de stereoskopische beproeving kan doorstaan, zal het met DOVE eens zijn, die beweert dat het bekend worden dier beproevingswijze eer als een afschrikkingsmiddel kan dienen.

LN.

Prof. HENRY'S proefnemingen met trillende stemvorken. — Het *Smithsonian Report* (*Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution*) over 1856 bevat onder anderen een opstel van den secretaris dier stichting, Prof. HENRY te Washington, over de toepassing der geluidsleer op publieke gebouwen. Al is men het ook aangaande de geldigheid der gevolgtrekkingen, die hij daaruit ten opzigte van zijn eigenlijk onderwerp afleidt, met den schrijver op

vele plaatsen niet eens, een aantal der proefnemingen, die hij in dit opstel beschrijft, blijven, ook afgezien van die gevolgtrekkingen, hare belangrijkheid behouden. Wij willen van enkele dier proefnemingen hier kortelijk berigten.

Voor de verhouding der afstanden, waarop een spreker in het open veld verstaanbaar is voor een hoorder, als deze vóór hem, ter zijde of achter hem is geplaatst, vond HENRY de getallen 20, 15 en 6. Op zooveel ellen afstands ongeveer moest de hoorder, in de boven aangewezen verschillende standen met betrekking tot den spreker, worden geplaatst om dien telkens even goed te kunnen verstaan.

Eene stemvork werd opgehangen aan een fijnen katoenen draad en zoo in trilling gebragt. De toon, die zij gaf was naauwelijks hoorbaar, maar duurde 252 seconden. Op het dunne eikenhouten dekblad van eene tafel geplaatst, gaf dezelfde stemvork een zeer luiden toon, die slechts 10 seconden duurde. Op eene marmeren plaat van omstreeks twee duimen dik en negen palmen middellijn geplaatst, was de toon veel minder luid, maar duurde nu 115 seconden. Deze uitkomsten zijn telkens de gemiddelden uit een aantal proefnemingen. Om zich daarbij te overtuigen, of de vork nog toon gaf of niet, werd een naar haren toon gestemd fleschje met den open hals zeer digt bij de beenen van de vork gebragt en alleen dan het ophouden van den toon aangenomen, als ook hiermede niets meer kon gehoord worden. Men ziet hier duidelijk, dat de toongevende trillingen des te korter duren, naarmate zij aan eene sterker medetrillende massa zich mededeelen, en des te langer, naarmate die mededeeling minder is.

Op een cubus van caoutschouc geplaatst, gaf de vork een toon, naauwelijks sterker, dan toen zij aan den katoenen draad was opgehangen. Men zou dus hier met reden verwachten, dat de trillingen ook bijna even lang als in het eerste geval zouden aanhouden. Na 40 seconden was er evenwel reeds niets meer van te vernemen. Eene aanmerkelijke mededeeling van beweging van het staal aan het caoutschouc had er dus zeker plaats gehad, maar dit was daardoor niet in *geluidgevende* trillingen geraakt. In welke dan? Het vermoeden lag voor de hand, dat er hier warmte in het caoutschouc ontwikkeld zou geworden zijn. Om dit te beproeven sloot HENRY het blokje van die stof in een fleschje, dat overigens met lucht gevuld was en door een naauw buisje, met een vochtdruppel als index, met de buitenlucht gemeenschap had. Hij verwachtte dat, nu de stemvork aangestreken werd, die door een metalen stangje van buiten het fleschje met het caoutschouc in aanraking was gebragt, eene verplaatsing van den vochtdruppel in het buisje eene verwarming van het caoutschouc zou aantoonen. Dit gebeurde niet, ook toen men de vork een geruimen tijd in trilling had gehouden. Een thermoëlek-

trisch element evenwel, uit een ijzer en een koperdraad bestaande, met de soldeerplaat in het caoutschouc gebragt gaf eene duidelijke verwarmingsafwijking van het naaldsysteem eens rheoskoops, zoodra de vork in trilling gebragt werd.

LN.

Over de absorptie en assimilatie van vette oliën en over de werking van vetzure zouten met kwikbasis zijn onderzoekingen in het werk gesteld door JEANNEL, die op het volgende nederkomen. Vette oliën, in gedestilleerd water met behulp van zeer weinig koolzure kali of zeep tot eene emulsie gemaakt en bij een levenden hond in de dunne darmen gespoten, wordt snel opgeslorpt. Ditzelfde heeft plaats wanneer zulk eene emulsie in het peritonaem gespoten wordt, in welk geval de emulsie vervangen wordt door een eiwit-vezelstofachtig vocht. In de vena jugularis gespoten, zelfs tot eene hoeveelheid van 20 gram. in 300 gram. gedestilleerd water met eenige decigr. zeep of carbonas sodae, volgen er bij een hond geene pathologische verschijnselen.

Oleostearas hydrargyri veroorzaakt geene irritatie op de van opperhuid ontbloote huid, en wordt in geene merkbare hoeveelheden opgeslorpt. In het bindweefsel of op wonden gebragt irriteert het niet. In eene olieachtige emulsie bij groote honden in de dunne darmen gespoten tot eene hoeveelheid van 3 grammen, hetgeen 6 decigr. *oxydum hydrargyri* vertegenwoordigt, volgde braking en buikontlasting. Eene gift van 5 a 6 decigr. (10 à 12 centigr. *oxyd. hydrarg*) veroorzaakt geen waarneembaar verschijnsel bij zeer kleine honden. Eene gift van 2 à 3 gram. veroorzaakt bij middelmatig groote honden, behalve buitengemeen hevige braking en ontlasting, verschijnselen, die beschouwd kunnen worden als die van acute kwikvergiftiging. De inspuiting in de vena jugularis heeft, onafhankelijk van elke prikkeling die het gevolg is der plaatselijke aanwending, voor alles eene zeer krachtige braak- en buikontlasting wekkende werking ten gevolge, die vergezeld gaat met bloeduitstorting over de geheele oppervlakte der dikke darmen. De dood wordt voorafgegaan door eene verzwakking of een begin van verlamming der achterste ledematen. De onmiddellijke eliminatie van kwik, in den toestand van vetzuurzout in de vaten gespoten, geschiedt waarschijnlijk door het speeksel en zekerlijk door de maagsecretiën. In den vorm van in eene emulsie opgelost vetzuurzout kan men in het bloedvaatstelsel, zonder onmiddellijk den dood te veroorzaken, zes tot achtmaal meer kwik brengen, dan in den vorm van in water oplosbaar zout. De vetzure kwikzouten, bij den mensch in genoegzaam groote giften aangewend om snel het tandvleesch te doen opzwellen of de specifieke kwikwerkingen te voorschijn te roepen bij de behandeling van syphilis, brengen ter naauwernood waarneembare plaatselijke verschijnselen te weeg. (*Comptes rend.* T. XLVIII, pag. 581).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Plantaardig perkament. — Eenigen tijd geleden heeft een Engelschman, GAINE geheeten, eene handelwijze uitgevonden om gewoon papier in eene perkamentachtige stof te veranderen. Deze handelwijze bestaat daarin, dat ongelijmd papier gedurende eenige seconden gedompeld wordt in gewoon zwavelzuur, verdund met de helft van zijn volume water, daarop gedurende eenen geruimen tijd met eene ruime hoeveelheid water uitgespoeld, dan met verdunde ammoniak-oplossing behandeld, weder met water uitgespoeld en eindelijk gedroogd wordt.

HOFFMAN heeft dit plantaardig perkament aan een naauwkeurig onderzoek onderworpen en het ook zelf met goed gevolg bereid. Hij doet echter opmerken, dat de bereiding eenige zorg vereischt. Vooral komt het aan op den juisten graad van verdunning van het zwavelzuur. Is de hoeveelheid van het daarbij gevoegd water te groot, dan heeft de perkamentvorming slechts onvolkomen plaats; is zij daarentegen te gering, dan wordt het papier zwart. Het is hem gebleken, dat er door het zwavelzuur geenerlei scheikundige verandering bij den overgang in perkament ontstaat. De werking is zuiver physisch en hangt alleen af van de wijziging in den moleculairen toestand der deeltjes, die het papier zamenstellen (opzwelling der celwanden en dientengevolge verdwijning der celholten en der tusschenruimten tusschen de celvezelen, Ref.). Ook is er, wanneer de bewerking goed verrigt is, geen spoor van vrij zwavelzuur in te ontdekken.

Goed bereid plantaardig perkament gelijkt zeer op waar perkament. Het heeft denzelfden tint, denzelfden graad van doorschijnendheid, is moeijelijk te verscheuren, is zeer buigzaam en plooibaar en nagenoeg ondoordringbaar voor water. Zelfs kon het in water gekookt worden gedurende verscheidene achtereenvolgende dagen, zonder iets van zijne eigenschappen te verliezen, terwijl daarentegen gewoon perkament daardoor weldra in gelatina wordt omgezet. Ook is het plantaardig perkament veel minder aan bederf onderhevig, wanneer het op eene vochtige plaats bewaard wordt, dan het gewone en evenzoo is

het minder blootgesteld aan de vernieling door verschillende insekten, terwijl men het bovendien geheel in zijne magt heeft om deze geheel te weren, door het papier, voor de verandering in perkament, met kwikzilverzouten of andere daartoe geschikte scheikundige stoffen te doortrekken.

Inderdaad schijnt deze uitvinding in meer dan een opzigt belangrijk te zijn. Het plantaardig perkament kan het gewone perkament vervangen, niet alleen voor het schrijven van allerlei soort van stukken, maar ook bij het inbinden van boeken. De scheikundige zal er zich van kunnen bedienen als verbindingsmiddel zijner toestellen; het kan in stede van blaas gebruikt worden voor het sluiten van fleschen; ook zoude het kunnen gebezigd worden, in plaats van gewoon papier, tot het vervaardigen van voor water ondoordringbare met kruid gevulde patronen, enz. (*Biblioth. univ. Archiv. d. sc. phys. et natur.* 1859, No. 15, p. 272.) HG.

Een *receptaculum seminis* bij gewervelde dieren. — Voor tweeëntwintig jaren toonde VON SIEBOLD voor het eerst het bestaan aan van een *receptaculum seminis* bij vrouwelijke insekten, waarin het *sperma* eenen geruimen tijd, soms maanden en zelfs jaren onveranderd bewaard blijven en ter bevruchting van eijeren dienen kan. Door deze belangrijke ontdekking zijn vele raadsels in de voortplantingsgeschiedenis der insekten opgelost. Thans heeft dezelfde ijverige natuuronderzoeker de niet minder belangrijke ontdekking gedaan, dat ook sommige gewervelde dieren een dergelijk orgaan bezitten. Hij vond het eerst bij de levend-barende *Salamandra atra*, later ook bij *Salamandra maculosa* en eindelijk ook bij *Triton igneus*, *T. cristatus* en *T. taeniatus*, welke drie laatstgenoemde soorten, gelijk men weet, geen levende jongen ter wereld brengen, maar eijeren leggen.

In alle de onderzochte soorten neemt het orgaan dezelfde plaats in, namelijk aan de rugzijde der *cloaca* nabij de monden der eijerleiders of *uteri*. Het bestaat uit twee digt bijeenliggende groepen van blinddarm-buisjes, welker aard als *receptacula seminis* onloochenbaar kon worden vastgesteld, daar VON SIEBOLD daarin herhaaldelijk de bij deze dieren zoo gemakkelijk herkenbare spermatozoïden aantrof. (*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoölogie*, Bd. IX, H. 4, p. 463.) HG.

Photographische afbeelding der chorioïdea. — De photographie heeft eene nieuwe en merkwaardige toepassing gevonden, waardoor zij aan de geneeskunde en bepaaldelijk aan de oogheelkunde welligt niet onbelangrijke diensten zal bewijzen. In de zitting der Fransche Akademie van 2 Mei j. l. bood VELPEAU, uit naam van den heer CUSCO, een door den laatsten vervaardigd pho-

tographisch beeld eener ziekelijke verandering der chorioïdea aan, bij eene een en een half-malige vergrooting. Ofschoon zulks er niet bij gevoegd is, mag men veilig aannemen, dat hiertoe van den oogspiegel gebruik zal zijn gemaakt. (*Compt. rendus*, XLVIII, p. 879.) HG.

Over de physiologie der thymusklier heeft de heer FRIEDLEBEN uit Frankfort aan de Main onderzoekingen ingesteld, waarvan hij de resultaten aan de *Academie des Sciences* heeft medegedeeld. Wij nemen die resultaten, zoo als zij in het zittingsberigt van 18 April j. l. worden opgegeven, hier met eene enkele bekorting over.

Anatomie. 1. De thymus is eene klier zonder uitwendige uitlozingsbuis; hij is zamengesteld uit een oneindig aantal kwabjes, waarvan elk bestaat uit eene groep van gesloten follikels, die met elkander vereenigd zijn door zeer fijn bindweefsel. 2. De zenuwen van den thymus behooren alleen tot de vaten en zijn vertakkingen, afkomstig van de sympathische gangliën. 3. De normale thymus bezit geene vrije holligheden; wat men daarvoor gehouden heeft zijn slechts de afscheidingen tusschen de kwabjes (*intersertions lobulaires*). 4. De thymus bevat een afgescheiden vocht, t. w. een doorschijnend en helder vocht, waarin ontelbare ronde kerntjes, vermengd met eenige cellen, gesuspendeerd zijn. 5. De kerntjes gaan regtstreeks in de aderen van den thymus over. 6. De follikels vergaan aanhoudend, en worden aanhoudend weder herboren; de zoogenaamde *concentrische* ligchaampjes der klier zijn niets dan follikels gedurende hunne teruggaande metamorphose. 7. De thymus groeit van zijn embryonaal ontstaan af voortdurend tot aan de puberteit; maar van de geboorte des kinds af is zijn betrekkelijke groei geringer dan die des ligchaams. Gedurende den jeugdigen leeftijd (15—25 jaren) blijft die groei stilstaan; eerst in de laatste jaren van dit levenstijdperk begint zijn omvang te verminderen om vervolgens gedurende den mannelijken leeftijd eene snel voortgaande involutie te ondergaan. Later treft men den thymus slechts bij uitzondering aan, en dan slechts onder den vorm van vetweefsel.

Physiologie. 1. De thymus kan weggenomen worden zonder nadeel voor de algemeene gezondheid des diers. 2. De van thymus beroofde dieren nemen meer voedsel tot zich dan die dit orgaan nog bezitten. 3. De ligchaamsgroei der geöpereerde dieren is absoluut grooter dan die van normale dieren; maar die groei is tevens in verhouding tot de hoeveelheid van het gebruikte voedsel minder dan bij de laatste. 4. De bloedbereiding is bij de geöpereerde dieren versneld, het bloed rijker aan eiwit en water, het getal bloedligchaampjes absoluut grooter, dat der roode bloedligchaampjes absoluut kleiner, de uitscheiding van albuminaten versterkt, die van koolzuur verminderd, de water-

afscheiding door de huiduitwaseming versterkt, die door de nieren verminderd. 5. Op den groei en de chemische zamenstelling der beenderen oefent de exstirpatie van den thymus invloed uit; deze invloed hangt af van den graad van de ontwikkeling der beenderen ten tijde der exstirpatie.

Pathologie. 1. Noch in den normalen, noch in den hypertrophischen toestand ondergaat de thymus eene andere tijdelijke opzwelling, dan die, welke plaats heeft na den maaltijd, en de hyperaemische en periodische opzwelling, die men tot dus ver bij den hypertrophischen thymus aangenomen heeft, bestaat niet. 2. Noch in den normalen, noch in den hypertrophischen toestand kan de thymus de ademhaling bemoeijelijken of den bloedsomloop storen, of de ademhalingszenuwen drukken. 3. Noch in den normalen, noch in den hypertrophischen toestand kan dus de thymus den bloedsomloop der hersenen of de innervatie van de spieren der glottis belemmeren. 4. Op grond van deze stellingen, door anatomische en physiologische nasporingen bewezen, kan men vaststellen, dat er geen *asthma thymicum* bestaat. (*Compt. rend.*, Tom. XLVIII, p. 799.)

D. L.

Proefnemingen van Volpicelli over wrijving-elektriciteit. — In een brief aan DESPRETZ (*Compt. Rend.*, XLVIII, bl. 954), deelt V. het volgende mede:

1. Als men den duim en wijsvinger van de eene hand bedekt met eenig goed daar om heen sluitend weefsel, in de andere hand een staafje zegellak of schellak of jalappehars vat, en dit laatste tusschen de beide zoo bedekte vingers wrijft, dan wordt dit positief elektrisch, als men zacht, — negatief daarentegen, als men hard wrijft. Wrijft men nu het staafje weder zacht, dan gaat na eenige streken de negatieve elektriciteit door 0 heen weder in positieve over; deze positieve kan men door harder wrijven op dezelfde wijs weder in negatieve doen overgaan en deze afwisseling doen voortgaan zoo lang men wil. Wanneer het kleine harsstaafje lang in rust is geweest en de toestand van den dampkring gunstig is, zal men de eens daarop door sterk wrijven ontwikkelde — E in + E kunnen doen overgaan, enkel door met de bekleede vingers zeer digt langs de oppervlakte heen te strijken, *zonder die aan te raken.* Als men eene dikke staaf zegellak neemt van omstreeks een el lang, door sterk wrijven met laken geheel negatief maakt, zal zij, nadat men met hetzelfde laken twee of drie malen ligt daarover heen heeft gestreken, eene gemengde polariteit, dat is op de eene plaats + en op de andere — E vertoonen.

2. Met eene glasstaaf, met katten- of vossenvel gewreven, neemt men dezelfde verschijnselen waar; het is daartoe echter noodig, dat die staaf vrij lang zij, langer dan vier decimeters althans.

3. Ook kalkspaath en seleniet vertoonen hetzelfde, maar omgekeerd in zoo

verre, dat wanneer men over een gespannen stuk flanel een dezer kristallen heen strijkt, de gewreven oppervlakte positief is, als men sterk, — negatief, als men zacht heeft gewreven. Om de overgangen, die boven voor harsen zijn beschreven, ook met deze kristallen te kunnen voortbrengen, zijn gunstige omstandigheden en eene zekere handigheid noodig, die slechts door oefening verkregen wordt.

V. leidt uit deze feiten een aantal gevolgtrekkingen af. Sommige daarvan zijn zoo bekend en erkend, dat wij ze hier niet behoeven over te nemen; andere schijnen ons vrij betwistbaar. Hij gaat namelijk uit van de bewering, dat de bovengenoemde verschillen *niet* worden voortgebragt door het verschil in temperatuur bij sterk of zacht wrijven, maar slechts door het verschil in de hoeveelheid beweging, in beide gevallen aan de deeltjes dier ligchamen medegedeeld. Er is in de door hem medegedeelde feiten niets dat dit bewijst, maar naar wij meenen wel iets, dat naar eene geheel andere oorzaak van die feiten heen wijst. Als men met de vingers langs eene staaf van hars heen strijkt, *zonder die aan te raken*, dan kan men niet zeggen, dat men die harsstaaf wrijft met de stof, waarmede die vingers zijn bekleed, maar wel *met lucht*, en in dit geval is er niets bijzonders in de opwekking van + E daardoor op dezelfde staaf, die door wrijving met linnen of laken — E verkrijgt. Zou men het er nu niet voor mogen houden, dat het door V. zoogenoemde zacht wrijven met eene dier stoffen, ook niets anders dan een wrijven met eene dunne luchtlaag is? Zoolang proeven het tegendeel niet hebben bewezen, mag dit althans voor mogelijk gehouden en dus bij V.'s hoeveelheid van beweging een? gezet worden.

LN.

Eene nieuwe opwekkingswijze van elektrische stroomen is ontdekt door QUINCKE (*Poggendorff's Annalen*, CVII, bl. 1). Het is sedert lang bekend, hoewel nog niet verklaard, dat, wanneer twee elektroden geplaatst zijn in een vocht ter wederzijde van een poreusen tusschenwand, welke het vat, dat dit vocht bevat, in tweeën verdeelt, dit vocht door den tusschenwand heen zich zal bewegen, zoodra de beide elektroden met eene galvanische batterij zijn verbonden. QUINCKE nu heeft aangetoond, dat het omgekeerde ook waar is. Zoodra door mechanische drukking op het vocht in eene der afdeelingen van het vat dit vocht door den tusschenwand heen geperst wordt, toonen de nu met een rheoskoop verbonden elektroden het daardoor ontstaan van een elektrischen stroom aan. Even als in het eerstgenoemde geval de doorvoering minder wordt, naarmate het vocht beter geleider is, even zoo is ook in het tweede de opgewekte elektrische stroom in die mate zwakker.

Men bezigt dus bij voorkeur gedestilleerd water voor deze proefnemingen, en het geringe geleidingsvermogen van een kolom dezer vloeistof, gevoegd bij de tusschenplaatsing van een poreusen wand, maakt, dat men een gevoeligen, langdradigen rheoskoop noodig heeft om deze stroomen bemerkbaar te maken (Q. gebruikte o. a. een van 33000 windingen), al is ook de op deze wijze ontstaande elektromotorische kracht, gelijk Q. door metingen heeft aangetoond, vrij aanzienlijk. Hij heeft ook gevonden, dat die kracht onafhankelijk is van de grootte en dikte van den tusschenwand en ook van de hoeveelheid vocht, in een gegeven tijddoor dien wand geperst, maar alleen van de drukking, waardoor deze vochtverplaatsing wordt teweeg gebragt.

Vertoont zich op deze wijze eene merkwaardige overeenstemming of zoo men wil wederkeerigheid van deze wetten met die, waaraan het boven eerst aangewezen verschijnsel onderworpen is, toch zou het onzes inziens kunnen zijn, dat beide verschijnselen slechts uiterlijk en niet innerlijk met elkander in verband stonden, dat althans dit innerlijk verband zeer moeijelijk zou zijn te bewijzen. Want het is bekend, dat twee gelijkaardige elektroden dan alleen bij hunne indompeling in eenig vocht geen stroom opwekken, wanneer dit vocht mede volkomen homogeen is. Dit nu is niet het geval, zoodra het eene deel van dit vocht door mechanische drukking is zamengeperst, en het zou dus kunnen zijn, dat de stroomopwekking met de doorvoering van het vocht door den wand slechts in toevallig en volstrekt niet in oorzakelijk verband stond. LN.

De werkingen van den alcohol en den tabak op het menschelijk organisme, volgens de nieuwste desbetreffende onderzoekingen. — Dr. W. HAMMOND, een adsistent heelmeester in de Vereenigde Staten, heeft eene reeks van onderzoekingen met bovengenoemde zelfstandigheden bewerkstelligd, en kwam daarbij tot de volgende resultaten. Ten opzigte der werking van den alcohol kan men in 't algemeen zeggen, dat het gebruik er van eene vermeerdering te weeg brengt in het gewigt van het ligchaam, en wel door vertraging der stofwisseling, bevordering van de nieuwe vorming en beperking der vetconsumtie. Vaste werkingen van het gebruik van alcohol zijn: 1) de hoeveelheid van het ingeademde koolzuur en het uitgeademde water wordt verminderd; — 2) de hoeveelheid der drekstoffen zoowel als der urine wordt geringer; — 3) de hoeveelheid pisstof, chloor, phosphor- en zwavelzuur wordt eveneens verminderd. Deze werkingen veroorzaken een onveranderd blijven van het gewigt des ligchaams bij eene anders ontoereikende voeding, alsmede van de ligchaams- en geestkracht, en hebben hoegenaamd geen nadeeligen invloed op het organisme [?!]. Het tegenovergestelde heeft plaats, wanneer de voeding op zich zelve reeds vol-

doende is, om te voorzien in hetgeen het ligchaam verliest, of dit laatste te boven gaat; in dit geval wordt de gezondheid geschokt. Het gebruik van alcohol, zelfs het matigste, kan derhalve noch absoluut verworpen, noch absoluut aanbevolen worden. De arbeider, die geen brood en vleesch genoeg heeft, om zich behoorlijk te voeden, vindt in den alcohol een middel, dat hem in staat stelt, eene zekere mate voedingsmiddelen te ontberen, en toch zijne ligchaamskracht en gewigt te behouden [?]. Door deze onderzoekingen van HAMMOND worden de door BÖCKER verkregene resultaten in de hoofdzaak bekrachtigd.

De physiologische werking van den tabak laat, volgens HAMMOND, zich aldus zamenvatten: 1) de tabak maakt geene verandering in de hoeveelheid van het uitgeademde koolzuur; — 2) hij vermindert de hoeveelheid van het uitgeademde water; — 3) hij brengt eveneens vermindering in de hoeveelheid der faeces, der urine en in de daarin vervatte pisstof en chloor; — 4) hij vermeerdert de hoeveelheid vrije zuren, het piszuur alsmede het phosphor- en zwavelzuur, die met de urine worden uitgescheiden. Wanneer de hoeveelheid der voeding toereikend is, dan brengt de tabak eene vermeerdering van het gewigt te weeg; is echter de voeding niet voldoende en verliest het ligchaam daardoor in gewigt, dan wordt dat verlies door den tabak beperkt.

(*Archiv d. Vereins f. gemeinsch. Arbeiten* III. Hft. 4.)

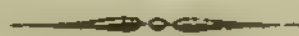
A. C.

Over menschen met staarten. — Dezer dagen werd in eene vergaderin van geneeskundigen alhier een jong kind vertoond, dat heette voorzien te zijn van een staart. Bij onderzoek bleek echter, dat bij gedacht kind geen spraak kon zijn van een eigenlijken staart, in den ontleedkundigen zin des woords, maar alleen van een verlengsel *der huid*, boven de streek van het staartbeen, dat eenigermate de gedaante vertoonde van een varkensstaart.

Bij die gelegenheid herinnerde zich REF. de rede over *staartmenschen*, die Professor SCHAAFFHAUSEN ten vorigen jare, te Bonn, heeft gehouden ter gelegenheid eener vergadering der „Niederrheinischen Geselllschaft." Spreker deelde toen eenige aanteekeningen mede over het vermoedelijk bestaan van menschen met staarten, die niet alleen onder de fabelen van PLINIUS behooren, maar wier bestaan ook in de middeleeuwen algemeen geloof vond, en waarvan ook thans nog van tijd tot tijd in de Couranten wordt melding gemaakt. De ouden plaatsten die staartmenschen in Indië, terwijl zij later gezegd werden op het eiland Formosa, in Zuid-Amerika, in Abyssinie en elders zich te bevinden. Niet alleen COLUMBUS verkeerde altijd in de meening, dat hij de eilanden van Marco-Polo bewoond zou moeten vinden door menschen met staarten, maar

ook BUFFON spreekt van hen met allen ernst, en laat hen op de Philippijnen wonen, waar ook GEMELLI hen plaatst, zich daarbij beroepende op de verzekering der Jesuiten. LINNAEUS weet niet, of hij hen onder de apen, dan wel onder de menschen zal rangschikken. Eindelijk kwam SCHREBER met de verstandige verklaring voor den dag, »dat het bestaan van menschen met een staart een zoo onbeduidend bewijs voor zich heeft, dat men die zaak naauwelijks voor iets meer dan een verdichtsel kan houden." De nieuwere reisbschrijvingen, zooals die van SPIX en MARTIUS, van den graaf CASTELNAU, van HEREDON en GIBBON, hebben weder aanleiding gegeven tot de verspreiding van het geloof aan menschen met staarten. Deze schrijvers voeren tot bewijs aan het reeds te voren door MONTEIRO aangehaald getuigenis onder eede van een Karmeliter monnik, RIBEIRO genaamd, die zegt in 1752 aan de oevers der Yurna een Indiaan, voorzien van een staart, *te hebben gezien.* In het jaar 1854 maakte de Fransche reiziger DUCOURET bekend, dat hij in Mekka zulk een mensch uit het volk der Niam-Niams heeft *gezien* en afgeteekend. In de zitting van 16 Februarij 1855 van het Geographisch genootschap te Parijs verklaarde echter GEOFFROY ST. HILAIRE, dat, volgens die teekening, er geen spraak kan zijn van eene voortzetting der wervelkolom, maar dat het aanhangsel met de heiligbeenswervelen in verband staat. CASTELNAU en anderen wonnen eveneens omtrent het van staarten voorzien volk der Niam-Niams in Abyssinië berigten in, over welker geloofwaardigheid de graaf D'ESCAIJRAC DE SAUTURE zich onlangs zeer ongunstig heeft uitgelaten. FREMAUX eindelijk deelt, in het *Bulletin de la Societé de Géographie*, April 1855, mede, dat ook hij in Sennaar gehoord had, dat daar in de nabijheid menschen woonden, die men »Menschen met staarten, of »Menschen met vellen" noemde; verder in die streken doordringende vond hij stammen, bij welke de mannen geheel naakt liepen, behalve dat zij om hunne heupen een driehoekig vel droegen, waarvan de punt op een afhangenden staart geleek! Het treffendste bewijs echter *tegen* het bestaan van die wezens is het feit, dat reeds de op den mensch gelijkende apen die verlenging der wervelkolom niet meer bezitten. Alleen als wanschapenheid, en ook dan nog zeer zelden, gebeurt het, dat het os coccygis van den mensch uit meer dan 4 of 5 wervels bestaat; SERRES geeft een geval op van 7. Daarenboven daalt ook gedurende de ontwikkeling van het foetus tot in de vierde maand het ruggemerg van den mensch dieper in het ruggemergskanaal dan later.

G. A. C.



WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Oogen op kieuwen. — Bekend is het, dat bij sommige ringwormen de oogen op zeer van den eigenlijken kop verwijderde gedeelten des ligchaams geplaatst zijn. Zoo staan bij de soorten van *Polyophthalmus*, behalve drie aan den kop, ook nog een groot getal oogen langs de randen der ligchaams-segmenten. (Z. QUATREFAGES, *Ann. d. sc. natur.* 3me ser. XIII Pl. 2 fig. 1, 12). Bij *Amphicora* hebben de wijfjes zelfs twee ware oogen op het staarteinde (SCHMIDT). KÖLLIKER vond nu bij een tot de *Capitibranchiata* behoorenden ringworm, die op de kust van Schotland leeft en reeds vroeger door DALYELL onder den naam van *Amphitrite Bombyx* beschreven was, oogen, welke in tweederlei opzigt merkwaardig zijn. Vooreerst door hunne plaatsing, ten getale van 18 tot 20, op de kieuwstralen, waarop zij als bolle pigmentvlekken uitpuilen, en ten tweede door dat elk dezer oogen een zamengesteld oog is, geheel herinnerende aan de zamengestelde oogen der insekten. Hij vond in elk oog 15 tot 18 naar de kristalkegels der insektenoogen gelijkende ligchaampjes. Uit hoofde der bijzondere plaatsing der oogen bij dit dier, stelt KÖLLIKER voor den naam te veranderen in dien van *Branchiomma Dalyelli* (*Zeits. f. Wiss. Zoöl.* IX, p. 536).

HG.

IJzer in den toestand van zeer fijne verdeeling. — In de laatste vergadering van Natuuronderzoekers te Carlsruhe gehouden, werd door MAGNUS de volgende proef vertoond.

Het is bekend, dat men sedert eenige jaren in de geneeskunde fijn verdeeld metallisch ijzer bezigt, hetwelk verkregen is door reductie van ijzeroxyd door waterstofgas. Indien dit ijzerpoeder goed bereid is, dan is het zoo oxydeerbaar, dat het van zelf in de lucht ontvlamt en onder verspreiding van levendige vonken verbrandt. Nu is onlangs in Tyrol eene fabriek opgerigt, waarin mede dergelijk ijzerpoeder wordt bereid, doch op mechanischen weg, vermoedelijk door zeer fijne vijlen. Dit ijzerpoeder verbrandt echter niet van

zelf aan de lucht, noch ook door het in aanraking te brengen met een brandend ligchaam, maar kan gemakkelijk verbrandbaar gemaakt worden door het eerst te doen kleven aan de polen van eene magneet. Dompelt men namelijk eene magneet in dat ijzerpoeder en brengt men vervolgens eene vlam bij den aldus gevormden baard, dan ontbrandt het, en schudt men daarop het ijzer van den magneet af, dan verbreiden zich de vonken in alle rigtingen.

Hg.

Hadrosaurus Foulkii. — Deze naam is door LEIDY gegeven aan een reusachtig voorwereldlijk reptiel, waarvan de overblijfselen door den heer FOULKE ontdekt zijn op eene pachthoeve toebehoorende aan zekeren heer HOPKINS, bij Haddonfield in N. Amerika (Camden County, New Jersey). De gevonden overblijfselen bestaan uit een humerus, een radius, eene ulna, een ilium en een gedeelte van het os pubis, een femur, eene tibia en fibula, twee ossa metatarsi en een eerste phalanx, een klein gedeelte der onderkaak en negen tanden. LEIDY besluit uit hun onderzoek, dat deze overblijfselen behoord hebben aan een dier, dat na verwant was aan den in de Wealden-formatie van Engeland voorkomenden Iguanodon (*Amer. Journ. of Science* 1859, p. 268).

Hg.

Voetstappen van voorwereldlijke dieren. — Sedert vele jaren heeft E. HITCHCOCK, hoogleeraar aan Amherst College, zich bezig gehouden met het verzamelen van voetindruksels in den zandsteen van het Connecticut-dal, en reeds meermalen heeft hij beschrijvingen van onderscheidene der gevonden indruksels gegeven. Thans is van zijne hand verschenen een uitvoerig verslag hierover, vergezeld van niet minder dan zestig platen. — Ten aanzien van den ouderdom der lagen, waarin deze voetstappen gevonden zijn, komt HITCHCOCK tot het besluit, dat de bovenste helft niet ouder dan de Lias, de onderste niet ouder dan de Trias is. — De voetindrukselen worden door hem toegeschreven aan niet minder dan dan 123 soorten van dieren, namelijk: 5 marsupiale zoogdieren, 31 vogels, 12 vogelachtige reptiliën, of reptiliën die op hunne achterpooten liepen, 17 hagedisachtige dieren, 16 kikvorschachtige dieren, 8 schildpadden, 4 visschen, 19 schaaldieren, myriapoden en insekten, en 10 ringwormen.

Over den omvang der door HITCHCOCK bijeengebragte verzameling kan men eenigermate uit het volgende oordeelen. De zaal, welke haar bevat, is 100 voet lang en 30 voet breed, en zij is van het eene einde tot het andere gevuld met steenen platen van verschillende grootte, eenige acht voeten en meer lang. Van de reusachtige Brontozoa en Otozoa zijn er talrijke exempla-

ren en eene reeks van elf voetstappen der laatste bedekt eene plaat van 30 voet lengte. Elk dezer indruksels is 20 E. duimen lang. Het geheele getal der verzamelde voetindruksels is niet minder dan 8000. (*Amer. Journ. of Science* 1859, March p. 270).

HG.

Kleurstof der Liguster-bessen. — Deze is onlangs onderzocht door NICKLÈS. Zij heeft eene fraaije purperroode kleur, die door potasch, soda en hare carbonaten in *groen*, door eene oplossing van dubbel-koolzuren kalk in *blaauw* verandert. Deze laatste eigenschap doet haar door NICKLÈS aanbevelen als reactief ter ontdekking van laatstgenoemd zout in de drinkbare wateren. Gemakshalve kan men, in plaats der waterige oplossing der kleurstof, ook daarmede doortrokken en gedroogde papierstrookjes aanwenden.

In den zuiveren toestand wordt deze kleurstof, waaraan N. den naam van *liguline* gegeven heeft, verkregen door ontleding van het met azijnzuur loodoxyde gevormde praecipitaat door middel van zwavelwaterstofzuur. Ter bereiding van de als reactief dienende papierstrooken is echter eene indompeling in het versche sap der bessen voldoende, mits men dan vervolgens het gekleurde papier eenigen tijd laat hangen in eene ballon, die eenige droppels azijnzuur bevat, waardoor de kleur levendiger rood en de reactie op koolzuren kalk gevoeliger wordt (*Journ. de Pharm. et de Chim.* 1859, *Mai* p. 328).

HG.

Thermographie van NIEPCE DE ST. VICTOR (*Compt rendus* XLVIII, bl. 1001). — Als men op eene metaalplaat, die vooraf tot het kookpunt van water is verwarmd, eerst een papier met eene gravure of letters in drukinkt plaatst en daarop een ander papier, dat eerst met eene oplossing van salpeterzuurzilver en daarop met eene van chloorgoud is doortrokken, dan verkrijgt men op dit laatste een violet-blaauwen afdruk van het zwart der gravure of van de letters. Als het papier enkel met het zilverzout is doortrokken, dan drukt het wit der gravure of de witte grond der letters zich met bruinen tint af.

Op het met beide zouten doortrokken papier drukken zich groote drukletters ook af, wanneer zij op eenige millimeters afstand daarvan zijn geplaatst. De tusschenplaatsing van een zelfs uiterst dun plaatje mica of metaal verhindert de werking echter geheel.

Teekeningen of letters met gewone inkt, met potlood of houtskool geven den afdruk *niet*, als zij op gewoon papier zijn geschetst, zij doen het *wel*, als zij geteekend zijn op doorschijnend papier (*papier végétal*). Teekeningen

op porseleinen platen geven een afdruk, als deze niet verglaasd zijn; zij geven er geenen, zoodra die platen met verglaassel zijn bedekt.

Medailles en cameën geven een goeden afdruk, ook bij tusschenplaatsing van een dun mica of koperen of zilveren plaatje, als de warmte slechts hoog genoeg en de drukking sterk genoeg is.

Het is NIEPCE niet gelukt om afdrukken te verkrijgen in het brandpunt van lenzen, die een warmtebeeld van het verhitte ligchaam gaven op het gevoelig papier. Heeft hij hierbij eene lens van klipzout gebezigd? Zoo niet, dan is zijne negatieve uitkomst niet zeer beslissend.

Ln.

PETTENKOFERS **methode ter bepaling van het koolzuur-gehalte der lucht.** — Al de vroeger in vrij grooten getale voorgeslagene en aangewende middelen ter bereiking van dit doel hebben, zegt P., dit nadeel gemeen, dat elke proefneming een doorgaans vrij aanmerkelijken tijd wegneemt en dat zij dus minder bruikbaar zijn, wanneer men, zooals P., zich voorstelt de veranderingen in het koolzuurgehalte aanhoudend, b.v. van half uur tot half uur, te onderzoeken. Alleen de methode van WATSON maakt hierop eene uitzondering, maar deze is ongelukkig vrij onnaauwkeurig, waardoor zij spoedig in vergetelheid is geraakt, zoo zelfs dat P. de proeven met zijne methode reeds bijna geëindigd had, toen hij op de in beginsel gelijksoortige van WATSON werd opmerkzaam gemaakt. Toen reeds had hij de daaraan verbonden onnaauwkeurigheden weten te vermijden. Zijne methode komt op het volgende neder. De hoeveelheid kalk, in tot deze proefnemingen op de gewone wijze bereid kalkwater voorhanden, wordt bepaald, voor en na dat eene bekende hoeveelheid (45 cub. centimeters) daarvan met een juist afgemeten volume der te onderzoeken lucht door schudden in eene flesch in innige aanraking is gebragt. Uit het verschil in kalkgehalte wordt de hoeveelheid opgenomen koolzuur en dus het gehalte aan dit zuur der behandelde luchtmassa gemakkelijk afgeleid. Het onderzoek naar het kalkgehalte geschiedt door de titreermethode met behulp van zuringzuur. Het komt er hierbij slechts op aan om met zekerheid het oogenblik der verzadiging van het kalkwater door dit zuur te leeren kennen. In het eerst vond PETTENKOFER, toen hij zich alleen van in de oplossing gedompelde reepjes curcuma en blaauw lakmoespapier bediende, dat men na het ophouden der alkalische reactie op het eerste nog 4 tot 5 cub. centr. zuringzuur oplossing moest bijvoegen, om de zure reactie op het laatste te voorschijn te doen komen. Hij heeft echter deze onzekerheid leeren vermijden door een allereenvoudigst hulpmiddel, dat zeker in vele andere dergelijke gevallen toepassing zal kunnen vinden. In plaats van het reageerpapier in het vocht te dompelen,

bragt hij één droppel daarvan op het papier en zag nu veelal, als het zich bij de indompeling reeds volkomen onzijdig vertoonde, aan den rand van den droppel nog eene kleurverandering. Op deze wijze onderzocht vertoonden 30 cub. centimeter kalkwater, door zuringzuur geneutraliseerd, weder eene duidelijke alkalische reactie na toevoeging van 4 of 5 droppels gewoon kalkwater en eene zure na bijvoeging van $\frac{1}{4}$ cub. cent. der zuringzuur oplossing. Men kan dus van het kalkgehalte tot op $\frac{1}{4}$ milligram zeker zijn.

De aard van dit Bijblad laat niet toe aangaande deze methode en de proeven, waardoor PETTENKOFER hare genoegzame naauwkeurigheid heeft aangetoond, in nadere bijzonderheden te treden. De daarin belangstellenden moeten wij verwijzen naar de oorspronkelijke verhandeling, die te vinden is in de *Abhandlungen der Naturwissenschaftlich-technischen Commission der Königlich Bayerischen Akademie zu München*, 2er Band. Het zij ons alleen veroorloofd, hier nog iets in het midden te brengen aangaande het doel, waartoe deze methode voornamelijk is bestemd.

Dit doel is het onderzoek naar de mindere of meerdere geschiktheid der dampkringslucht in eene beslotene ruimte voor de ademhaling. PETTENKOFER neemt hierbij aan, zooals al zijne voorgangers en voor zoover ons bekend is in het algemeen alle schrijvers over dit onderwerp, dat die meerdere of mindere geschiktheid hoofdzakelijk door het gehalte aan koolzuur in de lucht wordt bepaald, of althans daarmede evenredig is. Zou dit juist zijn? Zou niet de invloed van de verontreiniging der lucht door de met allerlei organische stoffen bezwangerde huiduitwaseming, minstens even groot zijn als die van het door de ademhaling gevormde koolzuur? En mag men aannemen, dat de afscheiding dezer stoffen even geregeld, even standvastig geschiedt? Wij herinneren hier aan proeven van F. HERBERT BAKER, (*Sanitary Review* 1858, pag. 70, en daaruit in de *Schat der Gezondheid*, 1859, pag. 249) waaruit blijkt, dat de schadelijke werking van lucht bij eene vermenging met 0,5 per duizend maatdeelen zwavelwatergas minst genomen even groot is als die van lucht, welke met 15 per duizend deelen koolzuurgas of met een dertigmalen grooter volume van dit gas was gemengd. Eer dat de wetenschap zal kunnen gezegd worden de techniek volkomen op het punt van ventilatie te hebben voorgelicht, zullen er nog een groot aantal proeven behooren genomen te worden over de bestanddeelen van het gas en dampmengsel, dat door de huiduitwaseming in de lucht wordt opgenomen, over de veranderingen, welke deze stoffen door rotting en dergelijke scheikundige werkingen ondergaan, en over den invloed van de aldus veranderde stoffen op het dierlijk organisme.

LN.

PETTENKOFERS proefnemingen over de doordringbaarheid van metselsteenen en metselwerk. — Het bovenaangehaalde werk der Beijersche Akademie bevat nog twee andere verhandelingen van denzelfden schrijver. In de eerste worden verschillende ventilatie-inrigtingen besproken, in de tweede eene proeve van beantwoording geleverd van verschillende tot de luchtverversching betrekking hebbende vragen. De natuurlijke ventilatie, dat is die, welke men in elk bewoond vertrek zonder opzettelijk daartoe aangebragte inrigtingen, enkel door het temperatuur-verschil van de binnen- en buiten-lucht mag verwachten, wordt daarbij met alle uitvoerigheid, die zij verdient, behandeld en voor zoover dit den schrijver, zonder kennis der mechanica, mogelijk is, toegelicht. Tot nog toe nam men, opzettelijk of stilzwijgend, aan, dat die ventilatie plaats had uitsluitend door de toevallige reten van deuren en vensters. PETTENKOFER heeft echter aangetoond, dat ook wanneer al die openingen in een vertrek zorgvuldig digtgeplakt zijn, er nog eene onder gunstige omstandigheden vrij aanzienlijke luchtwisseling daarin plaats kan hebben, door de gemetselde wanden heen. Om aan te toonen, dat deze waarlijk voor de lucht zeer doordringbaar zijn, beschrijft P. de volgende proefnemingen. Men bedekt vier der zes vlakken, die elken metselsteen begrenzen, met een harsmengsel, dat de porien geheel verstopt, uit gewone hars bv. met zooveel was daaronder gesmolten, dat de hars daardoor hare broosheid geheel verliest en zich bij een betrekkelijk geringen warmtegraad over den steen laat verspreiden en daarop vast blijft hechten. Op de beide tegenover elkander staande vrij gebleven zijvlakken van den steen plaatst men nu op elk eene metalen plaat, die in het midden een buisje van omstreeks een centimeter middellijn draagt. Deze platen zijn even groot als de vlakken die zij bedekken, en worden met behulp van het zelfde harsmengsel aan de randen luchtdigt daarop bevestigd. Blaast men nu in het eene buisje, terwijl aan het andere een verlengstuk is vastgemaakt, dat onder water uitkomt, dan ziet men aan de veelvuldige luchtbellen, die in het water uit de buis opstijgen, dat de steen de lucht met veel meer gemak doorlaat, dan men dit aanvankelijk zou verwacht hebben. Een stuk mortel uit een oud gebouw, op dezelfde wijze toegerigt, vertoonde zich even doordringbaar voor lucht als de steen. Beide verliezen deze eigenschappen ten eenen male, zoodra zij genoegzaam bevochtigd zijn. Een stuk gemetselde muur, van ruim drie palm dikte en 45 □ palmen oppervlakte, vertoonde zich op dergelijke wijze zoo doordringbaar, dat men daardoor heen met den mond eene kaarsvlam kon uitblazen, wat met eene snelheid van 0,6 a 1 m. m. per sec. in de steenmassa overeenkomt. Dit muurstuk was hierbij beraapt, dat is met kalkmortel bedekt, op de vlakten waardoor heen geblazen werd. Hoe zou het zijn als het in plaats daarvan *gewit*, met een groot aantal

lagen koolzure kalk bedekt was, zoo als onze muren? Het zou de moeite waard zijn om dit door proeven te beslissen.

LN.

Over de elektrische visschen zijn door SCHULTZE twee verhandelingen geschreven, welke hij ter mededinging naar den prijs van MONTYON aan de *Académie des Sciences* heeft gezonden, met eene aanwijzing van het nieuwe daarin voorhanden. S. heeft eene vergelijkende studie ondernomen van de elektrische organen van *Torpedo*, *Gymnotus* en *Malapterurus*. Door DUBOIS-REYMOND zijn hem gedeelten van *Malapterurus* verstrekt, die afkomstig waren van levende exemplaren te Berlin; aan ECKER te Freiburg in Brisgau is hij een volkomen goed bewaarde *Gymnotus* verschuldigd; op de kusten der Middellandsche zee heeft hij sidderroggen ontleed. De voornaamste uitkomsten van zijn onderzoek zijn de volgende:

1) In de elektrische organen van al de drie visschen vindt men eigenaardige zeer teedere en doorschijnende plaatjes van eene homogene en geleiachtige zelfstandigheid, waarin men met het mikroskoop eenige geïsoleerde cellen of kernen waarneemt. Deze plaatjes zijn eene onmiddellijke voortzetting van de zenuwen, die in het elektrische orgaan eindigen, of liever van den ascylinder van de primitiefbuizen dier zenuwen, van welke primitiefbuizen zij de scheikundige eigenschappen schijnen te bezitten. Dit zijn de *elektrische platen*, door BILHARZ [vgl. *Wetensch. Bijblad* 1857 bladz. 76] beschreven.

2) Bij *Gymnotus* en *Malapterurus* is de eene van de oppervlakten dezer plaat gekeerd naar den kant van den kop, de andere naar den staart; bij *Torpedo* is de eene oppervlakte naar den buik, de andere naar den rug gekeerd. Haar stand is dus bij *Gymnotus* en *Malapterurus* dezelfde als die der secundaire of dwarse vezelige tusschenschotten; bij *Torpedo*, waar deze dwarse vezelige tusschenschotten ontbreken, vervangen zij deze.

3) De eene oppervlakte van elke elektrische plaat is verbonden met die zenuwen, die de vakjes van het orgaan binnentreden, terwijl de andere zijde vrij is, en in aanraking is met een slijmweefsel. De oppervlakte, die met de zenuwen in verband staat, is altijd gewend naar het gedeelte van den visch, dat negatief is op het oogenblik der ontlading: dus bij *Gymnotus* naar den staart, bij *Malapterurus* naar den kop, bij *Torpedo* naar den buik. BILHARZ had bij *Malapterurus* gemeend te zien, dat de zenuwen de elektrische plaat intraden aan de oppervlakte, die naar den staart gewend was, welk uiteinde van den visch, volgens de onderzoekingen van RANZI en DUBOIS-REYMOND, de positive zijde is, — iets, 't geen in tegenspraak zou zijn met de zoo even ge-

noemde wet. Werkelijk hebben de primitiefvezelen der zenuwen die rigting; maar S. heeft ontdekt, dat zij, na de elektrische platen aan de positive zijde bereikt te hebben, haar doorboren om zich aan de negative zijde in de platen te begeven, even als bij de beide andere visschen.

4) Daar, waar men in de elektrische organen ruimten meende te zien, die gevuld zijn met vocht, vindt men inderdaad niets dan geleiachtig bindweefsel (slijmweefsel naar VIRCHOW), waardoor haarvaten loopen.

5) Iets, dat op de elektrische organen gelijkt, vindt men in de pseudo-elektrische organen van den staart der roggen en *Mormyri*. Reeds had ROBIN bij de eerstgenoemde visschen een eigenaardig weefsel ontdekt, dat hij elektrisch weefsel noemde. S. heeft aangetoond, dat dit weefsel in elke cel van den pseudo-elektrischen toestel der roggen eene plaat vormt, welke eene onmiddellijke voortzetting is van de talrijke zenuwen van dit orgaan. Hier vindt men alzoo eene volkomene analogie met de elektrische platen. Met de *Mormyri* is het, gelijk ECKER heeft aangetoond, nagenoeg evenzoo gelegen. Evenwel bestaat er, volgens de onderzoekingen van S., een wezenlijk verschil tusschen de elektrische en pseudo-elektrische platen. De eerste bestaan uit eene homogene, gelatineuze, geheel doorschijnende stof, terwijl de pseudo-elektrische zamengesteld zijn uit zeer dunne lagen van plaatjes, die tegen elkander geplakt zijn, en somtijds aan het weefsel het aanzien verleenen van de zelfstandigheid der gestreepte spiervezels. Alzoo kan men twee soorten van elektrische platen onderscheiden: de *gestreepte*, zooals bij de roggen en *Mormyri*, en de *gladde* der wezenlijk elektrische organen bij *Gymnotus*, *Malapterurus* en *Torpedo*. Het is een verschil als hetgeen men opmerkt tusschen de gestreepte, tot het dierlijk leven behoorende, en de gladde, tot het plantaardig leven behoorende spiervezels. (*Compt. rend.* Tom. XLVIII, pag. 876).

D. L.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Invloed der drukking op de ijsvorming. Uit vroegere proeven van THOMSON was gebleken, dat bij eene drukking van 17 atmospheren het vriespunt van water iets meer dan een tiende van een graad daalde. MOUSSON heeft, door middel van eenen eigenen daarvoor ingerigten toestel, waardoor eene veel aanzienlijker drukking kon worden uitgeoefend, bevonden, dat men het vriespunt verlagen kan tot — 5°. Met eenen anderen toestel, welke hem in staat stelde eene drukking uitteoefenen, die volgens zijne schatting niet minder dan 13000 atmospheren bedroeg, deed hij ijs, hetwelk eene temperatuur van — 18° had, weder vloeibaar worden (*Ann. d. Phys. u. Chem.* CV. s. 161). HG.

Invloed der drukking op het geleidend vermogen der metalen voor elektriciteit. Eene der vragen, waartoe het leggen der onderzeesche telegraafkabels op groote diepte heeft aanleiding gegeven is: of het geleidend vermogen van het metaal, ten gevolge der aanzienlijke drukking, waaraan dit onderworpen is, ook eenige verandering ondergaat. ELIE WARTMANN heeft onlangs eenige proeven genomen om deze vraag te beantwoorden.

Daartoe werd de stroom eener Bunsensche batterij van zes groote cellen verdeeld tusschen den aan de proef onderworpen draad (een zeer zachte koperdraad van $\frac{1}{20}$ E. d. in doorsnede, bedekt met gutta percha) en eenen anderen geleider; beide verbonden zijnde met eenen gevoeligen Ruhmkorffschen galvanometer, zoodat de naald op 0 bleef staan. Alle aanrakingspunten waren gesoldeerd.

Toen bij eene drukking van negen atmospheren in eenen piesometer geene merkbare verandering in het geleidend vermogen werd waargenomen, bediende zich E. W. van eene pers, waarmede hij drukkingen van meer dan vier honderd atmospheren kon te weeg brengen. Toen bleek hem:

1°. dat bij eene drukking van dertig atmospheren het geleidend vermogen van den koperdraad voor elektriciteit merkbaar begon te verminderen;

2°. dat deze vermindering toeneemt met de drukking;

3°. dat deze vermindering dezelfde blijft, zoolang de uitgeoefende drukking niet verandert, en

4°. dat het oorspronkelijke geleidend vermogen weder juist hersteld wordt, zoodra de drukking ophoudt.

E. W. doet opmerken, dat deze uitkomsten een nieuw verband aanwijzen tusschen elektriciteit en warmte, daar uit de proeven van SENARMONT blijkt, dat in alle niet gekristalliseerde vaste ligchamen het geleidend vermogen voor warmte vermindert in de rigting, waarin deze aan drukking worden onderworpen (*Phil. Magaz.*, 1859, Jun. p. 441). HG.

Eene miskroskopische tentoonstelling. Den 5den Mei jl. hield de *Microscopical Society* te Londen eene tentoonstelling van mikroskopen en mikroskopische voorwerpen. Op den avond van dien dag waren meer dan 3000 personen vereenigd in de ruime zalen van South Kensington Museum, waar op tafels tot eene gezamenlijke lengte van 1000 voeten omstreeks 300 mikroskopen geplaatst waren.

De tentoongestelde werktuigen vertegenwoordigden elken vorm van mikroskoop, van de eenvoudigere en goedkoopere van FIELD, BAKER, SALMON en LADD tot de prachtige en kostbare werktuigen van POWELL en LEALAND, ROSS, SMITH en BECK. Nevens lenzenstelsels van groot vermogen bevonden er zich ook allerlei soort van hulptoestellen. Wat de voorwerpen aangaat, zoo was het, volgens den berigtgever, gemakkelijker de zaken optenoemen, die er niet, dan die er wel waren tentoongesteld. (*Quarterly Journal of Microscopical Science.* Julij 1859, p. 263). HG.

Eenige reductie-verschijnselen. BETEKOFF liet chlorsiliciumdamp, aangevoerd door een waterstofstroom, op zinkdamp in eene porceleinen buis inwerken. De binnenwand der buis bedekte zich met glinsterende kristallen van silicium en tegen het koudere gedeelte der buis scheidde zich eene zinkmassa af, waarin platte verscheidene millimeters lange kristallen van graphietachtig silicium verspreid waren.

Eene dergelijke proef met fluorboriumgas deed hem hopen, dat ook borium zich gemakkelijk door zink laat reduceren. Aan de wanden der buis zetten zich namelijk kleine ronde massa's op, die door wrijving tot metaalglinsterende en ook in koningswater hunnen glans behoudende plaatjes werden.

Door baryt, vermengd met een weinig chlorbarium (om de smelting te bevorderen), met een stuk aluminium in eene kool-kroes zamen te smelten, verkreeg hij eene kristalachtige metaalmassa, die iets donkerder dan aluminium was en op eenige punten eene geelachtige terugkaatsing vertoonde. Deze massa was een alliage van aluminium en barium. In eene proef bevatte zij 24, in een tweede 33 proc. van laatstgenoemd metaal. Dit alliage ontleedt het

water gemakkelijk bij gewone luchtwarmte, maar zonder daaraan eene alkalische reactie mede te deelen. B. meent, dat zulks moet toegeschreven worden aan de gelijktijdige oxydatie van het aluminium en de dadelijk zich vormende verbinding van de beide oxyden. (*Ann. d. chem. u. Pharm.* CX, p. 374).

HG.

Teleskoop met verzilverden glazen spiegel. — Het is bekend, dat LEON FOUCAULT zich sedert een paar jaren heeft bezig gehouden met de vervaardiging van teleskopen, welker spiegel uit verzilverd glas bestaat, waaraan eene zoo na mogelijk parabolische gedaante is gegeven. Het keizerlijk observatorium te Parijs is thans in het bezit van zoodanigen teleskoop, waarvan de spiegel eenen doormeter heeft van 40 centimeters en eenen brandpuntsafstand van 2,5 meter.

Ten einde dit werktuig te beproeven, werd op 80 meters afstand een ivoren plaatje geplaatst, waarop tien groepen van lijnen getrokken waren, welker onderlinge afstanden in elke groep verschilden van 1 tot 0,1 millimeter. De beproeving geschiedde door LEVERRIER, CHACORNAC en FOUCAULT zelven. Daarbij bleek, dat, bij eene vergrooting van 800 maal, de zesde groep zeer duidelijk en soms zelfs de zevende werd opgelost. Dit beantwoordt aan een afstand van 0,4 seconde boogs. Men mag derhalve aannemen dat deze betrekkelijk korte teleskoop in optisch vermogen wedijveren kan men de grootste thans bestaande verrekijkers. (*Compt. rend.*, XLIX, p. 85.) HG.

De bevolking der aarde maakt het onderwerp uit eener verhandeling van C. F. W. DIETERICI te Berlijn, geplaatst in PETERMANN'S *Geogr. Mittheilungen* 1859 S. 1. Van dit in velerlei opzigt lezenswaardige stuk deelen wij hier de voornaamste hoofdresultaten mede.

Uit de in vele landen ondernomene officiële volkstellingen en, waar deze ontbreken, uit de vergelijking van onderscheidene opgaven kunnen de volgende algemeene uitkomsten in ronde getallen worden getrokken.

Europa	op	182,571	kwadraatmijlen	272,000,000	inwoners
Azië	»	793,964	» »	755,000,000	»
Afrika	»	543,570	» »	200,000,000	»
Amerika	»	750,055	» »	59,000,000	»
Australië	»	161,452	» »	2,000,000	»
Zuidpool	»	2,288	» »		
Dus op		2,433.900	kwadraatmijlen	1288,000,000	inwoners.

Derhalve bevatten:

Europa	op	één	kwadraatmijl	1490	inwoners
Azië	»	»	»	»	951	»
Afrika	»	»	»	»	368	»
Amerika	»	»	»	»	79	»
Australië	»	»	»	»	12	»

De oudste kultuurlanden, westelijk Azië met Arabië en Egypte, zijn in den tegenwoordigen tijd geheel op den achtergrond getreden. — Europa, bepaaldelijk noordelijk en westelijk Europa, biedt de gunstigste verhoudingen aan en het is op geenerlei wijze te berekenen, hoe sterk de bevolking zich daar nog ontwikkelen kan. Enkele niet zoo kleine streken, b. v. in de Pruissische Rijnprovincie de kreitsen Solingen, Gladbach en Elberfeld, in België Oost- en West-Vlaanderen, in Engeland Lancashire, bezitten 12000 inwoners op de vierkante mijl, en eenige van deze districten voeden, gelijk VON HAUER voor de kreits Solingen getracht heeft statistisch te bewijzen, hunne bevolking bijna geheel door de productie van het land zelf. Na Europa schijnt Amerika het land der toekomst te zijn, en misschien ook Australië. Indië en China, ofschoon zeer digt bevolkt, verkeeren toch in een toestand van civilisatie, die eerder stilstand of achteruitgang dan vooruitgang verwachten laat.

Wat de bevolking der geheele aarde aangaat, zoo is deze in bovenstaande opgave niet te hoog berekend, maar stellig te laag, zoodat men gerust een aantal van *dertien honderd millioenen* menschen als de bevolking der aarde aannemen kan. Hoe groot dit aantal worden *kan*, is niet te bepalen; SÜSSMILCH berekende, eene eeuw geleden, dat drieduizend millioen menschen op de aarde zouden kunnen leven.

Met betrekking tot de verhouding der menschenrassen bepaalt DIETERICI zich tot de door BLUMENBACH aangenomene, algemeen bekende vijf hoofdstammen.

Kaukasische stam.

a) Europa; de geheele bevolking met uitzondering der Finnen en Lappen 270,000,000

b) Azië; Aziatisch Turkije 15 mill., Arabieren 5 mill., de bewoners van Midden-Azië gedeeltelijk (Perzië, Afghanistan, Beloedschistan) welligt 11 mill., een gedeelte van Siberië ongeveer 3 mill. Dit maakt 34 mill. — Oost-Indië met Achter-Indië bezit eene bevolking van 186 mill., die echter zeker niet tot den Kauk. stam behoort [?]. Men kan, met de daar levende Europeërs, 2 mill. van dezen stam aannemen. Dit geeft voor Azië 36,000,000

c) Afrika; in Noord-Afrika, aan de Kaap en in de Europesche koloniën		4,000,000
d) Amerika; de geheele bevolking zonder de Indianen [waar blijven hier de Negers?]		58,000,000
e) Australië		1,000,000
		369,000,000.

Mongoolsche stam.

Behoort in Azië te huis, en omvat:

De bewoners van het Chinesche rijk	400,000,000	
Het grootste deel van Oost- en Achter-Indië . .	100,000,000	
Tartarije, Bucharije, China	8,000,000	
Uit Perzië, Beloedschistan, Afghanistan	9,000,000	
Een groot deel der Siberiërs	5,000,000	
		522,000,000

Aethiopische stam.

De bewoners van Afrika, behalve de 4 millioen Kaukasiërs in Noord-Afrika en in de Europesche koloniën	196,000,000

Amerikaansche stam.

De Indianen in Amerika	1,000,000

Maleische stam.

a) In Azië, Indische Archipel	80,000,000	
Oost- en Achter-Indië	84,000,000	
Japan [?]	35,000,000	
b) In Australië	1,000,000	
		200,000,000
		1288,000,000.

Neemt men de ronde som van 1300 millioen voor het getal der menschen aan, dan zou men kunnen zeggen, dat daarvan zijn

Kaukasisch 375 millioenen.
Mongoolsch 528 »
Maleisch 200 »
Aethiopisch 196 »
Amerikaansch 1 »

of, procentsgewijze berekend, dat van de geheele bevolking der aarde

28,85 Kaukasisch,
40,61 Mongoolsch,
15,38 Maleisch,

15,08 Aethiopisch,
0,08 Amerikaansch is.

Ten aanzien van den schedelvorm komen op

Europa	157,000,000	Dolichocephalen	en	115,000,000	Brachycephalen.
Azië	610,000,000	»	»	145,000,000	»
Afrika	200,000,000	»	»	—	»
Amerika	58,000,000	»	»	1,000,000	»
Australië	1,000,000	»	»	1,000,000	»
	1026,000,000.			262,000,000	»

Naar het godsdienstverschil wordt de bevolking der aarde verdeeld in

Christenen	335	mill.	of	25,77	proc.
Joden	5	»	»	0,38	»
Aziatische godsdiensten [Brahmanen, Boeddhisten, Parsen enz.] . .	600	»	»	46,15	»
Mohammedanen . . .	160	»	»	12,31	»
Heidens	200	»	»	15,39	»

De getallen 600, 160 en 200 millioen zijn naar waarschijnlijke gissing opgemaakt.

Van de Christenen zijn

Roomsch-Katholieken . .	170	mill.	of	50,7	proc.
Protestanten	89	»	»	26,6	»
Grieken	76	»	»	22,7	»

D. L.

Hottentotten en Kaffers. — De vroeger niet vermoede, doch thans meer en meer aan het licht komende hooge ethnologische belangrijkheid van den Hottentotschen stam noopt ons om bij het daarover in den jaargang 1858 van dit Bijblad op bladz. 44 aangevoerde het volgende te voegen. De nieuwste onderzoekingen bewijzen, dat de taal der Hottentotten tot den grooten Indogermaanschen, Semitischen en Egyptischen taalstam behoort en dat dus de volken in Zuidwestelijk en Noordoostelijk Afrika elkander verwant zijn. De bekende reiziger Dr. W. BLEEK merkte gedurende zijn oponthoud onder de Kaffers van Natal en de Soeloe's op, dat vele woorden der Hottentotsche taal en in 't bijzonder eenige klokkende geluiden van deze in de Kaffertaal ingeslopen waren. Dit, en vele analogiën in zeden en gebruiken, bragten hem er toe om aan te nemen, dat de Kaffers, — wier taalverwantschap met de Negers van Centraal-Afrika boven twijfel verheven is, — in langdurige oorlogen de Hottentotten uit hunne vroegere woonplaatsen naar het Zuidwesten verdrongen hebben, waarbij zij echter veel van de onderworpene stammen hebben moeten aanne-

men. Aangaande de betrekking tusschen Hottentotten en Boschjesmannen gelooft hij, dat beide oorspronkelijk tot één volk behoorden, maar, gedurende eeuwen van elkander gescheiden, in velerlei opzigt van elkander verschillend zijn geworden. Verder vat Dr. B. de slotsommen zijner onderzoekingen op de volgende wijze te zamen:

1.) Door de meeste eigenaardigheden, waarin de Kaffers met de Hottentotten overeenkomen, onderscheiden de eerste zich van hunne naaste verwanten (de Negers), terwijl die eigenaardigheden in 't algemeen aan de meeste of alle Hottentotsche stammen toekomen. Het lijdt dus geen twijfel, dat hier een vreemde invloed op de Kaffers moet worden aangenomen.

2.) De eigenaardigheden, welke de Hottentotten en Boschjesmannen van de overige Zuid-Afrikaansche natiën onderscheiden, zijn van dien aard, dat zij de eersten plaatsen nevens de volkeren van Noord-Afrika en Westelijk Afrika, zooals de Egyptenaren, de Semitische stammen en hunne wijd en zijd verbreide Noord-Afrikaansche aanverwanten (b. v. Toearegs, Gallas enz.), en waarschijnlijk ook nevens de Indo-Europesche of Arische natiën.

3.) Hieruit volgt, dat de Hottentotten van hunne noordelijke stamverwanten afgesneden moeten zijn geworden door het tusschendringen van Kafferstammen, die waarschijnlijk van het Westen kwamen en de Hottentotten langs den Oostkant van Afrika zuidwaarts voor zich heen dreven.

4.) Daar de Hottentotten en de Boschjesmannen over 't algemeen in zeden, gebruiken, taal enz., trouw zijn blijven vasthouden aan den oorspronkelijken toestand van hunnen stam, zoo is de studie van hunne eigenaardigheden buitengemeen belangrijk, ja volstrekt noodzakelijk om de vóórhistorische toestanden en de niet opgeteekende geschiedenis der met hen verwante natiën te leeren kennen, en, daar tot deze laatste eenige der eerst en meest geciviliseerde natiën behooren, mag men dan niet met regt verwachten, dat zoodanige onderzoekingen voor de geschiedenis der menschheid in 't algemeen van het grootste gewigt zouden blijken te zijn? (PETERMANN'S *Geogr. Mittheil.* 1859, S. 160). D. L.

Fluorescentie. De gemakkelijkste wijze om dit verschijnsel waar te nemen en zelfs om het aan een niet talrijk auditorium te vertoonen, is de volgende. Men neemt twee stukken plaatglas, elk van 14 á 15 centimeters lang en 9 á 10 centimeters breed, het eene *violet blaauw* en het andere *geel*, of, indien men dit niet beschikbaar vinden mogt, eenvoudig ongekleurd. Deze worden aan een der breede kanten met papier zoo tegen elkaâr geplakt, dat zij zich als een boek of portefeuille kunnen openen, en de beide smalle kanten met een driehoekige reep van papier of beter nog van eenige donkere, weinig doorschijnende, katoenen stof, die op die kanten vastgeplakt wordt, zoo verbon-

den, dat de glazen deze stof eenigzins spannen, als men ze zoover opent, dat zij een hoek van omstreeks 30° met elkander maken.

Men houdt nu, terwijl men zich naar een helder verlicht venster keert, deze zoo geopende glasportefeuille vóór zich op de hoogte van het oog met de onderste plaat horizontaal en de opening naar zich toe en schuift op de onderste plaat een bijna even groot stuk papier, waarop met eene vrij geconcentreerde oplossing van eenige sterk fluorescerende stof, zwavelzure quinine of het dubbelzout van cyanogenium met platina en kalium b. v., eenige letters geschreven of eenige figuren geteekend zijn. Heeft men daarbij het gele of witte glas boven, dan ziet men niets of althans niets bijzonders; is het blaauwe boven dan ziet men de letters of figuren, vooral in direkt zonlicht, lichten als of zij met phosphorus geschreven waren. Vooral het laatstgenoemde zout vertoont het verschijnsel uiterst fraai, men schrijft of teekent daarmede op geel papier, dat zoo na mogelijk de kleur van het zout zelf heeft.

Bij het licht eener gasvlam of van eene goede moderateurlamp vertoont zich het verschijnsel ook, hoewel natuurlijk minder krachtig.

De bovenbeschreven wijze van werken is reeds betrekkelijk lang bekend geweest. Reft. acht het echter, nu hij het verschijnsel op die wijze *gezien heeft*, der moeite waard om daarop hier de aandacht te vestigen van allen, die met hem prijs stellen op eenvoudigheid in de proefnemingen en minkostbaarheid in de toestellen. LN.

Magnetische eigenschappen van ijzeralliages. CAILLETET (*Compt. Rend.* XLVIII bl. 1115), heeft de coercitiefkracht onderzocht van verschillende alliages van ijzer met tin en antimonium. Hij heeft in het algemeen gevonden, dat deze kracht toeneemt met de in het alliage voorhanden hoeveelheid ijzer. De grens van deze toename heeft hij niet kunnen bereiken, omdat het, zelfs bij de hooge temperaturen der smeltovens te Chatillon sur Seine, waar hij arbeidde, onmogelijk was om de aan ijzer zeer rijke alliages in staven te gieten.

IJzer, in een stroom van ammoniakgas verhit, verbindt zich met een deel van het in dit gas voorhanden *azotum* en verkrijgt daardoor eene aanmerkelijke coercitiefkracht.

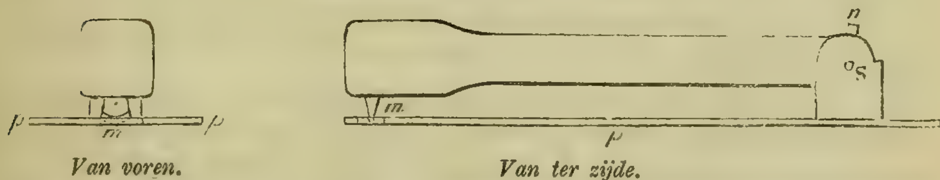
Om deze kracht aan het ijzer geheel te ontnemen (er is hier slechts van *Fransch* ijzer sprake. *Reft.*) moet men platen daarvan, in de gedaante van zeer ondiepe kroesen gebogen, gedurende eenigen tijd achtereen uitgloeijen in de hooge temperatuur der ijzersoldeerovens. Langs scheikundigen of galvanischen weg uit oplossingen herleid ijzer bezit altijd nog eene aanmerkelijke coërcitiefkracht. LN.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Hardheid van metaalmengsels. In de 3de aflevering van den loopenden jaargang van dit Album, blz. 19, worden eenige proeven medegedeeld van GRACE CALVERT en RICHARD JOHNSON, omtrent de hardheid van sommige metaalmengsels, onder anderen van die van koper en tin. De uitkomsten, waartoe deze proeven leidden, waren zoo geheel in strijd met de algemeen heerschende begrippen en met de praktijk, dat zij mijne aandacht bijzonder opwekten, vooral ten opzigte van een metaalmengsel, dat mij bijzonder ter harte gaat, namelijk het mengsel van koper en tin, dat het geschutbrons daarstelt. Algemeen toch wordt aangenomen, dat dit mengsel harder wordt, naarmate daarin de hoeveelheid tin grooter is, terwijl volgens deze proeven juist het tegendeel zoude plaats hebben.

Bij het mededeelen dier proeven wordt een beroep gedaan op een medearbeider aan het Album, die een werktuig heeft uitgedacht om de hardheid van metalen te onderzoeken, en wordt deze uitgenoodigd tot eenige nadere mededeelingen daarover. Beroepsbezigheden en de wensch om de oorspronkelijke en volledige vermelding der proeven in het XVde deel van de *Litterary and Philosophical Society of Manchester* onder de oogen te hebben, hebben mij belet eerder gevolg te geven aan deze vriendelijke uitnoodiging; thans echter wil ik dit niet langer uitstellen.

Proefhamer op ½ der ware grootte.



Van voren. *Van ter zijde.*

Wat dan den door mij aangewenden toestel betreft, deze bestaat eenvoudig in een ijzeren hamer, die bij S vrij om een scharnier beweegt. Onder aan den kop bevindt zich een mesje *m* van bijzonder hard staal, waarvan de niet zeer scherpe snede zuiver cirkelvormig is geslepen. Het middelpunt van den boog is op den beitel aangewezen en de straal *r* daardoor bekend.

Om den toestel te gebruiken wordt de plaat *p* door middel van een niet te gevoelig luchtbelwaterpasje horizontaal gesteld; alsdan wordt de *proefhamer* zoo ver opgeligt als het nokje *n* toelaat, en daarop losgelaten. De beitel dringt dan in het te onderzoeken metaal, des te dieper naarmate de wederstand of hardheid minder is, en, daar de straal *r* bekend is, kan men uit de lengte der gemaakte insnede de diepte berekenen, daar deze lengte de koorde is van het ingedrongen boogje des beitels. Het valt dadelijk in het oog, dat een zeer gering verschil in de diepte van indringing, met een veel grooter verschil in de lengte der gemaakte snede overeenstemt; dit schijnt mij een groot voordeel, daar de diepte moeijelijk zeer naauwkeurig zoude te bepalen zijn.

Deze zeer eenvoudige toestel is geloof ik te verkiezen boven de zeer zamengestelde en kostbare inrigting van C. en J. Bij deze wordt de indruk zeer langzaam verkregen, daar een stalen kegelvormige stift zóó met gewigten wordt bezwaard, dat zij in een half uur tijds 3,5 str. indringt. Een zacht metaal, dat eenigzins veerkrachtig is, kan dus bij deze inrigting, onder den langzaam toenemenden druk doorbuigen zonder dat de stift daarom diep indringt. Met een scherp mes bijvb. langzaam maar toenemend drukkende op een zacht kussen, ontstaat er niet altijd eene snede; maar wel bij een snel aangebragten slag. Dezelfde langzame druk zou daarentegen in lood of in hout eene zigtbare snede kunnen achterlaten, hoewel deze stoffen harder zijn. De tijd schijnt mij bovendien door C. en J. op eene geheel willekeurige wijze in rekening gebragt te worden. Wanneer men de metalen volgens de indringing in een half uur rangschikt, zal men dan dezelfde reeks verkrijgen, wanneer men dien tijd eens op de helft of op het dubbel stelde, en wat is dan bij verschil in uitkomst de ware rangschikking? Zal bij het langzaam indringen van den stalen kegel ook niet de zamenhang of wederstand tot het vaneen scheuren in het spel komen, en door dezen verstaat men toch iets anders dan door hardheid.

Bij den snelvallenden proefhamer daarentegen wordt de werking meer plaatselijk, ontstaat de insnede, alvorens de drukking zich op de omringende moleculen heeft kunnen voortplanten, en behoeft men niet te tatonneren om eene vooraf bepaalde diepte van indringing te verkrijgen, zoo als bij den toestel van C. en J.

Bij den proefhamer kan wel is waar de beitel allengs bot worden, doch ook de stift van den anderen toestel kan zich vervormen. Bij beide kan deze omstandigheid alzoo plaats hebben, doch dit schijnt slechts van invloed te kunnen zijn op de absolute getallen, niet op de rangschikking zelve; want, door den eenigzins stomperen beitel of stift op eenige der vroeger onderzochte stoffen te beproeven, kan men altijd de plaats vinden, waarop eene nieuwe stof te huis behoort. Ook bij vernieuwing of scherping van den beitel kan men

zich altijd overtuigen, of de indringing op vroegere metalen veranderd is.

Ten behoeve van het onderzoek omtrent de hardheid van metalen heb ik aan 's Rijks gieterij van bronzen geschut zulk een proefhamer laten vervaardigen, en later daarvan voor eigen gebruik eene zoo naauwkeurig mogelijke copie laten maken. De beitels hebben niettegenstaande een veelvuldig gebruik weinig of niets geleden; zij geven nog steeds dezelfde indringing als bij de eerste proeven, en ook de aanwijzingen van beide leveren onderling geen merkbaar verschil op.

De plaats, waarop de proefhamer valt, moet zuiver en vlak zijn; de lengte der ontstane snede wordt zorgvuldig met een passer opgemeten. Het stuk metaal, dat men beproeft, moet onbewegelijk en op een niet veerkrachtig, noch sterk dreunend ligchaam rusten; ook de voetplaat van den hamer moet stevig, des noods door een helper worden vastgedrukt. Het zoude zeker verkieslijk zijn, zoo de beitel juist onder het middelpunt van botsing ware geplaatst, daar de terugwerking op de spil dan zoude vermeden worden; doch de kop van den hamer zou dan ver voorbij den beitel moeten reiken, en door den eigenaardigen vorm der kanons niet meer op sommige vlakke plaatsen zijn te gebruiken.

Zie hier de voornaamste opgaven omtrent den door mij gebezigden proefhamer.

Gewigt van den hamer (zonder plaat, spil enz.) . . .	1,412	kilogr.
Druk van het mes bij horizontalen stand van den hamer	1,059	»
Horizontale afstand van het mes tot de spil	0,277	El.
Idem van het zwaartepunt tot de spil	0,1995	»
Verticale hoogte, waartoe de onderkant van het mes kan opgeligt worden boven de plaat	0,2775	»
De straal r van het mes	0,0155	»

Omtrent de verkregene en hieronder volgende uitkomsten zij nog aangemerkt, dat de proeven genomen werden op staafjes brons, die met de meeste zorg gegoten waren en welker zamenstelling door naauwkeurige analyse bekend was. Deze staafjes hadden 3,5 duim op 3 dm. doorsnede, en 2,7 dm. lengte, enkelen hadden eene geringere lengte. De proeven geschiedden bij 15° C. en daarna op de staven onmiddellijk uit kokend water genomen, alzoo naar schatting op ongeveer 85° C.

No.	Zamenstelling op 100 d. koper.	Lengte der snede bij 15° C.	bij 85° C.	Aanmerkingen.
1	10 d. tin	8,00 str.	8.00 str.	De buiten-oppervlakte der staven was, ter plaatse waar de hamer viel, diep en plat weggevijld. Alle hier en later voorkomende opgaven zijn het gemiddelde uit minstens 3 proeven, de onderlinge verschillen bedroegen hoogstens ½ streep en waarschijnlijk is dit verschil grootendeels toe te schrijven aan het opspringen en op nieuw nedervallen van den hamer.
2	10¼ » »	7,75 »	7,75 »	
3	10¾ » »	7,50 »	7,75 »	
4	11 » »	7,50 »	7,75 »	
5	11¼ » »	7,50 »	7,75 »	
6	11½ » »	7,50 »	8,00 »	
7	11¾ » »	7,50 »	7,75 »	
8	12 » »	7,50 »	8,00 »	
9	12½ » »	7,50 »	8,00 »	
10	13 » »	7,50 »	7,75 »	

Behalve deze alliages, heeft de Hr. geschutgieter J. J. MARITZ de welwillendheid gehad voor mij te vervaardigen drie staafjes van de onderstaande alliages; de afmetingen waren als die der overige.

De uitkomst was als volgt:

No.	Zamenstelling.	Lengte der snede bij 15° C.	bij 85° C.	Aanmerkingen.
1*a*	17,19 Tin + 82,81 Koper.	7,00	6,50.	De uitkomst bij 3*a* verkregen is zeer onzeker, het metaal was zoo bros, dat er bij den val van den hamer splinters wegsprongen en er geen naauwkeurig begrensde indruk ontstond.
2*a*	23,71 Tin + 76,29 Koper.	6,50	6,25.	
3*a*	48,25 Tin + 51 Koper.	5,00	5,00.	

Het alliage 3*a* heeft op de breuk eene kleur tusschen ijzer en tin in gelegen, met den hamer zacht geslagen springen er schilfers af. De staaf, even aangedrukt in een bankschroef, sprong in twee stukken midden door. De breuk is schilferachtig en blinkend.

Deze proeven zijn alzoo geheel in strijd met de vreemde uitkomst van C. en J. Opmerkelijk is het, dat bij deze drie laatste staafjes de hardheid met de temperatuurs-verhooging is toegenomen; doch ik ben min of meer huiverig dit besluit als stellig uit te spreken; want de spoed, waarmede de verhitte staafjes moesten beproefd worden, om de afkoeling te vermijden en de moeijelijke hantering bij deze groote warmte kunnen welligt invloed gehad hebben op de naauwkeurigheid der proefneming. Den volgenden dag waren de uitkomsten op de afgekoelde staven weder als vroeger.

Zie hier nog eenige andere uitkomsten:

Lengte der snede.

Een stuk staal van KRUPP, afkomstig van een klomp, waaruit een korte ligte 12ponder is gedraaid . . . 6,50 streep.

Op dit stalen kanon, op het mondvlak . . . . 7,50 »

Op het buitenvlak der tappen . . . . 7,68 »

De gesmeede klomp was dus uitwendig harder dan inwendig.

Op een stuk geplet lood, lengte der snede . . . . 13,00 str.

Op een bronzen kanon, waarvan het alliage was 11,79 tin 0,69 lood op 100 d. koper 7,85 »

» » » » » » » 11,56 » 0,68 » » » » 8,70 »

Het zij mij bij deze gelegenheid vergund te vragen, of het denkbeeld zelf van hardheid niet vrij onbestemd is. Het komt mij namelijk voor; dat er meer onderscheid moet gemaakt worden tusschen den wederstand tegen insnijden of indringen en tegen indrukken of inbuigen. De proefhamer en de toestel van C. en J. zullen bijvb. op gebakken steen een dieperen indruk kunnen maken dan op sommige houtsoorten en toch zullen deze laatste onder een druk, aangebragt op een eenigzins aanzienlijk gedeelte van het oppervlak, meer ingedrukt worden dan steen; welke van beide stoffen is nu de hardste? Hardheid schijnt meer het uitwendige oppervlak te bedoelen, en in dien zin is dan de bekende proef van tegen elkander krassen of *ritsen* niet oneigenaardig gekozen om de hardheid te beoordeelen. Maar de snelheid der beweging heeft hier een grooteren invloed; met zacht ijzer kan men bij snel rondwentelende schijven veel hardere metalen insnijden. Bovendien hoe diep mogen de krassen gaan, want bij glas en gegoten ijzer is somtijds een klein begin van een barstje toereikend om eene scheur diep in het inwendige te doen ontstaan. Bedoelt men door hardheid vooral den toestand van het buitenste oppervlak, dan vooral schijnt de proefhamer te verkiezen, want de indringing van den breeden beitel is nimmer zeer diep, en de insnede ontstaat zoo snel, dat de geheele uitwerking meer gelocaliseerd wordt dan bij den toestel van C. en J. Bij dezen laatsten zijn sommige metaalklompen onder de proef doorgebroken; dit bewijst, dunkt ons, dat zij niet groot genoeg waren, om tegen den langzaam werkenden druk bestand te zijn waarschijnlijk bogen zij dus door en braken; met den proefhamer zou dit laatste welligt niet zijn geschied.

Het is ook nog te onderzoeken, welk verband er bestaat tusschen het uitslijten van tappannen bijvb. en de hardheid.

De nadeelen, die nog aan den proefhamer verbonden zijn, bestaan in het vormen van onregelmatige indrukken in zeer brosse metalen, zoo als bij de proef 3*a* het geval was; en in het opspringen na den val, waardoor de snede onzeker wordt. Het eerste bezwaar zou men kunnen voorkomen door den nok *n* verplaatsbaar te maken en daardoor de valhoogte te verminderen; doch de

invloed van trillingen en van de veranderlijke wrijving in de scharnier wordt daardoor van meerdere beteekenis. Het tweede bezwaar is slechts hinderlijk, wanneer de hamer bij het terugvallen juist weder in de snede valt en deze verlengt; meestal echter, ja in verreweg de meeste gevallen loopt de tweede snede eenigzins schuins ten opzigte der eerste, ten gevolge van de kleine speling, die er in de scharnier moet blijven bestaan, en in dat geval hindert zij dus de opmeting der eerste snede niet.

Men zou nog kunnen beweren, dat de toestel te ongevoelig is, daar de staafjes no. 2 tot 10 bijna geen verschil in hardheid toonden; doch ik geloof, dat bij meerdere gevoeligheid de uitkomsten op verschillende plaatsen eener zelfde staaf zóó zouden verschillen, dat men de geheele oppervlakte van een te onderzoeken voorwerp als het ware zoude moeten behakken om tot een besluit te komen; ook de meerdere of mindere gladheid van den beitel en allerlei kleine bijomstandigheden zouden dan, vrees ik, den toestel welligt meer wetenschappelijke volkomenheid dan praktische bruikbaarheid geven.

Moge niettemin de vermelding van dit en andere gebreken, aanleiding geven tot het uitdenken van een meer volkomen werktuig. F. A. T. Delprat.

Organische zelfstandigheden in de dampkringlucht. — In DINGLER'S *Polytechnisch Journal*, B. CLIII, 1, vindt men 3 artikelen over dit onderwerp uit verschillende bronnen bijeenverzameld. Naar tijdsorde het eerste is een artikel van E. MONIER, uit de *Comptes Rendus*. Deze bedient zich, tot de quantitatieve bepaling van zwavelwaterstof, zwavelig zuur en organische stoffen in de lucht, even als vroeger reeds FORCHHAMMER voor die van organische stoffen in water, van eene oplossing van overmangaanzure potasch, het zoogenaamde mineraal chamaeleon. Door eene oplossing van bijtende potasch geleid, staat de lucht aan deze haar geheele gehalte van de eerstgenoemde gassen af en door eene vooraf met behulp van zuringzuur getitreerde zeer verdunde oplossing van chamaeleon wordt de hoeveelheid hierbij gevormde zwavelpotassium of zwaveligzure potasch bepaald. Geheel op dezelfde wijze gaat hij te werk om het gehalte aan vochtige organische zelfstandigheden te vinden, alleen met dit onderscheid, dat hij om ze te binden, in plaats van potasch, verdund zwavelzuur bezigt.

Het tweede artikel is een uittreksel uit een rapport van Dr. A. W. HOFFMAN te Londen, over een voorslag van CONDY, om *manganas* en *permanganas potassae* te bezigen tot het desinfecteren van door rottende organische stoffen bedorven water en lucht. HOFFMAN legt van dit middel een zeer gunstig getuigenis af. Een door rottende organische zelfstandigheden stinkend water uit eene put werd door toevoeging van eene betrekkelijk zeer geringe hoeveelheid oplossing van een dezer zouten zeer spoedig reukloos en, nadat het gevormde

peroxydum manganii bezonken was, volkomen helder. De gewoonlijk tot hetzelfde doel aangewende lood-, ijzer- en zinkzouten lieten dit water, zelfs als ze in overmaat aangewend werden, genoegzaam onveranderd. Men kan dus de werking van het mangaanzout met die van het chloor vergelijken; maar het heeft boven dit gas het groote voordeel, dat het niet op zich zelf schadelijk is en zijne aanwending dus, zelfs in handen van geheel onkundigen, geene schadelijke gevolgen hebben kan. Het is echter, daar het slechts vloeibaar en niet in gasvormigen toestand kan aangewend worden, tot het desinfecteren der lucht niet zoo geschikt, althans niet zoo gemakkelijk aan te wenden. HOFFMAN slaat voor, daartoe eene oplossing van dit zout, in groote vlakke schalen, met de lucht in aanraking te brengen, of groote doeken daarmede te bevochtigen. Hij heeft echter, naar het schijnt, hierover geene proeven genomen.

Het derde opstel bevat het voornaamste van eene voordragt van Dr. R. A. SMITH, in de *Royal Institution* te Londen, nu omstreeks 4 maanden geleden gehouden. Deze bereikt hetzelfde doel als MONIER, wiens opstel hij niet schijnt gekend te hebben, door hetzelfde middel, maar op veel eenvoudiger wijze. In eene flesch van bekenden inhoud (1,5 liter of meer) brengt hij de te onderzoeken lucht in aanraking met eene zeer verdunde oplossing van het mangaanzuur zout, welker gehalte hij voor en na die bewerking door de titreermethode met behulp van zuringzuur bepaalt. Het hierbij gevonden verlies wordt door SMITH voor steeds evenredig gehouden met het gezochte gehalte der lucht aan organische stoffen; zoolang men geene qualitative onderzoekingen hierover bezit is het onmogelijk te beslissen, in hoeverre deze vooronderstelling juist is.

Hij heeft op deze wijze de betrekkelijke zuiverheid der lucht op verschillende plaatsen onderzocht, en voor het gehalte aan organische en andere oxydeerbare zelfstandigheden in 1,5 liter lucht gevonden, in door hem niet bepaalde eenheden:

Te Manchester (gemiddeld uit 131 proeven)	52,9.
Bij » met oostenwind (37 proeven)	52,4.
» » » westenwind (16 proeven)	49,1.
» » » oostenwind, temper. boven 21° C.	58,4.
» » » » » beneden 21° C.	48,0.
Te Manchester in een gesloten gehouden huis	60,7.
» » » » onbedekten varkensstal	109,7.
Op de Theems bij Lambeth en bij de Waterloobrug	43,2.
Te Londen bij warm weder (6 proeven)	29,2.
» » na een onweder	12,3.
Velden in Noord-Italië, bij warm weder	6,6.

Natte velden bij Milaan	18,1.
Noordzee, 60 Eng. mijlen van Yarmouth	3,3
Bosch te Chamouny	2,8.
Meer van Lucern	1,4.

LN.

Stereoscopische maanphotographien. Naar een berigt van prof. MÜLLER, te Freiburg (*Poggendorff's Annalen*, CVII, bl. 660), dat ook voor ons land gemakkelijk kan bevestigd worden door ieder, die weet wat stereoskopie is en door eene loupe kan zien, zijn de gewoonlijk onder dezen naam in den handel voorkomende plaatjes photographien *niet van de maan*, maar van eenen bol, beschilderd om ongeveer op de maan te gelijken. LN.

Diathermaniteit der gassen. POUILLET heeft reeds voor lang de betrekkelijk hoogere temperatuur der onderste luchtlagen toegeschreven aan de absorptie der donkere warmte, die uit de aarde straalt, door deze lagen. MELLONI meende echter gevonden te hebben, dat eene luchtlaag van vijf tot zes meters dikte geen waarneembaar absorberend vermogen voor de warmte bezit. De hypothese van POUILLET was derhalve nog niet feitelijk bewezen. Dit is thans echter geschied door J. TIJNDALL, die, door eene gepaste wijziging in den voor deze proeven bestemden toestel aan te brengen, bevonden heeft, dat dit absorberend vermogen reeds van eene gaskolom van betrekkelijk geringe hoogte (hij bezigde eene 4 voet lange buis) kan worden aangetoond. Behalve op atmospherische lucht heeft hij ook geëxperimenteerd op zuurstof, waterstof, stikstof, koolzuur, olievormend gas, lichtgas, ammoniak, alsmede op de dampen van ether, alkohol, water, zwavelkoolstof enz. Hij heeft bevonden, dat elk gas zijn eigen graad van diathermaniteit heeft en dat deze voor verschillende gassen zelfs zeer uiteenloopend kan zijn. Zoo b. v. verschilt de diathermaniteit van het lichtgas van die van zuurstof of stikstof bijna even veel als de diathermaniteit van aluin van die van eenig ander vast ligchaam, waardoor de warmte het gemakkelijkst heen gaat. (*Bibl. univ. Arch. des sc. phys.* 1859 No. 19 p. 232). HG.

WETENSCHAPPELIJK BIJBLAD.

Ouderdom van het schiereiland van Florida en standvastigheid der soort. — »Het is mogelijk geweest de vorming en den groei der koraalriffen in Florida met genoegzame naauwkeurigheid na te gaan om te kunnen verzekeren, dat ongeveer acht duizend jaren gevorderd werden om één dezer koraalriffen tot aan de oppervlakte der zee te doen rijzen. Nu zijn er, rondom het zuidelijkst einde van Florida alleen, vier zulke elkander concentrisch omgevende riffen, waarvan men kan aantoonen, dat zich het eene na het andere gevormd heeft. Dit geeft voor het begin van het eerste dezer riffen eenen ouderdom van meer dan dertig duizend jaren; en echter behooren de koralen, waaruit zij gebouwd zijn, in allen tot dezelfde soorten. Deze feiten leveren derhalve een even zeker bewijs, als in eenigen tak van natuurkundig onderzoek kan gegeven worden, dat soorten van nu nog levende dieren meer dan dertig duizend jaren bestaan hebben, zonder in die lange tijdruimte de geringste verandering te hebben ondergaan. En echter zijn deze vier concentrische riffen geenszins de eenige; andere, die minder grondig onderzocht zijn, liggen noordwaarts; inderdaad bestaat het geheele schiereiland Florida enkel uit aan elkander gevoegde koraalriffen, welke slechts brokstukken van schelpen, koralen enz. bevatten, volkomen gelijkende op die, welke nu nog langs de kust leven. Neemt men nu aan, dat elk der koraalriffen, groeijende onder omstandigheden, waaronder thans de riffen van Florida elkander opvolgen, eene gemiddelde breedte van vijf E. mijlen heeft, en dat deze regelmatige opvolging zich slechts zoover uitbreidt als het meer Ogeechobee, d. i. over twee breedtegraden, dan geeft dit ongeveer twee honderd duizend jaren voor de lengte van het tijdperk, gevorderd om dat gedeelte van het schiereiland Florida, hetwelk ten zuiden van genoemd meer ligt, boven de zee te doen verrijzen, en gedurende hetwelk derhalve

ook geene veranderingen in de kenmerken der dieren van de golf van Mexico hebben plaats gegrepen." (AGASSIZ, *Contributions to the natural history of the United States of America* I, p. 53). HG.

Kleuren der Vogeleijeren. — Uit eenige onderzoekingen van W. WICKE, door hem aan de Maatschappij van Wetenschappen te Göttingen medegedeeld, besluit deze: 1°. dat de verschillende kleuren der schaal van vele vogeleijeren eerst daaraan worden medegedeeld in de cloaca, en 2°. dat deze kleuren niet anders zijn dan de groene en bruine kleurstoffen der gal, de *biliverdine* en *biliphaeine* (*l'Institut.* 1859, p. 241). HG.

Planten, die aan de oude Egyptenaars bekend waren. — In de zitting van den 14 Julij j.l., deelde UNGER aan de Keiz. Akademie te Weenen de uitkomsten mede zijner onderzoekingen over de planten, die gevonden worden in de begraafplaatsen bij de mummiën of die op de oude egyptische gedenkteekenen zijn afgebeeld. Hij heeft daarvan een vijftigtal kunnen bepalen. De meeste daarvan zijn gekweekte soorten, die derhalve van elders zijn ingevoerd, zooals de dadelboom, het vlas, de graansoorten enz. Het meerendeel dezer soorten werd reeds algemeen gekweekt onder de regering van MÉNÈS (3623 jaren v. C.); derhalve moet hunne invoering hebben plaats gehad gelijktijdig met de eerste bevolking van Egypte of althans omstreeks dien tijd. De soortkenmerken dezer planten hebben dus gedurende vijftig eeuwen geene verandering ondergaan. Echter meent U., dat men daaruit nog geenszins tot de volstrekte en algemeene onveranderlijkheid der soort mag besluiten (*l'Institut.* 1859, p. 283). HG.

Kunstmatige vorming van Wijnsteenzuur. — In de zitting van den 5 Sept. j.l. der Fransche Akademie, berigtte PELOUZE, dat het LIEBIG gelukt is wijnsteenzuur te maken uit melksuiker en uit gom door behandeling met salpeterzuur. LIEBIG had zich overtuigd, dat het gevormde wijnsteenzuur in allen deele gelijk was aan wijnsteenzuur uit druivensap (*Compt. rend.* XLIX, p. 541). HG.

Omzetting van amylum door het licht. — NIEPCE DE SAINT-VICTOR heeft in verband met CORVISART eene reeks van onderzoekingen gedaan, welker uitkomsten, indien zij zich nader bevestigen, belangrijk zijn voor de physiologie van planten en dieren. De hoofduitkomst is: dat amylum, hetzij het plantaardige of het dierlijke (de zoogenaamde *matière glucogène*), zich onder den in-

vloed van het zonlicht alleen allengs omzet, eerst in eene dextrineachtige stof, dan in gom en eindelijk in suiker, en dat sommige stoffen door hare tegenwoordigheid die omzetting versnellen, terwijl andere deze vertragen. Zoo b. v. wordt de invloed van het licht versneld door oxalzuur, vertraagd daarentegen door wijnsteenzuur (*Compt. rendus* XLIX, p. 369). HG.

Theorie van Mercurius. — FAYE las in de Vergadering der Fransche Akademie van den 12 Sept. j.l. een brief voor van LE VERRIER. Daarin wijst deze aan, dat, indien men de seculaire beweging van het perihelium van Mercurius met 38 seconden vermeerdert, alle de waarnemingen van zijne overgangen tot op eene seconde, vele zelfs tot op eene halve seconde uitkomen. Deze vermeerdering van 38 seconden kan echter niet aan den storenden invloed van Venus worden toegeschreven, want de massa dezer planeet zoude dan een tiende grooter moeten zijn, dan de berekening uit andere waarnemingen leert. Onwaarschijnlijk is ook, dat zij ontstaan zoude door eene enkele planeet, waarvan de loopbaan tusschen Mercurius en de zon gelegen is, dewijl in dit geval deze planeet vrij groot zoude moeten zijn, om geheel rekenschap van de storing te geven, en men mag aannemen, dat zulk een ligchaam wel niet aan de waarneming zoude ontsnapt zijn. Als het waarschijnlijkst beschouwt derhalve LE VERRIER de tegenwoordigheid van een zeer groot getal kleine ligchamen, die tusschen Mercurius en de zon rondom de laatste draaijen en door hunne gezamenlijke massa doen wat eene enkele planeet doen zoude.

Ter ontdekking dezer kleine planetarische ligchaampjes raadt FAYE aan dagelijks of meer dan eenmaal daags met eenen grooten kijker photographische afbeeldingen van de zon te vervaardigen. Ook tijdens totale zoneclipsen zal het welligt gelukken daarvan iets te ontdekken. HG.

Bestaan er zeeslangen, die niet vergiftig zijn? Men weet, dat het bij de zoölogen als algemeene stelregel geldt, dat de geheele afdeeling of familie der Hydrophides of zeeslangen alle behooren tot de serpentes venenati. Intusschen zou, volgens LACÉPÈDE, één geslacht, het *genus Aipysurus*, daarop uitzondering maken en niet vergiftig zijn. Ook DUMÉRIL en BIBRON namen dit op autoriteit van LAC. aan, ofschoon zij zelve aangeven, dat dit eene vreemde anomalie was, omdat de twee soorten van dit geslacht bij hen bekend, t. w. *A. laevis* en *A. fuliginosus*, voor het overige in allen deele overeenkomst vertoonen met de overige giftige zeeslangen. Intusschen de zaak scheen niet twijfelachtig, daar LAC. aan had gegeven en ook DUM. dit beschreven had, — dit genus bezit *geene* gifthaken. DUM. echter twijfelde daaraan nog eenigzins, daar hij er ten

slotte bijvoegt: »Ceci est un fait à constater." — BLEEKER nu heeft onlangs dit feit nagegaan, doch het *niet* geconstateerd gevonden! In eene nieuwe species van hetzelve, de *A. margaritophorus* uit de Java-Zee (met acht en dertig parelkleurige dwarsbanden op den ombergrijzen rug) ontdekte hij het bestaan van gifthaken en vertoonde die op eene vergadering der Natuurkundige Vereeniging in Ned. Indië. B. erkent nogtans zelf, dat het niet zonder reden is, dat men ze over het hoofd heeft gezien, daar deze gifthaken slechts gesleufd zijn en bijzonder *klein;* zij hebben naauwelijks de lengte van 1 millimeter! (*Natuurk. Tijds. v. Ned. Indie*, Deel XVI, 4 Serie, D. I, Afl. 1, 1858.)

v. HT.

Over wringing, buiging en magnetismus handelt WIEDEMANN in een zeer uitvoerig opstel in de *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel*, II, S. 169. Zijne vroegere proefnemingen over den invloed van warmte en wringing op magneten (Zie dit Bijblad 1858, p. 65) zijn door hem voortgezet en uitgebreid. Hij heeft daarbij uitkomsten verkregen, die eene tot in de kleinste bijzonderheden gaande overeenkomst aanwijzen tusschen de wijze, waarop eene mechanische en die, waarop eene magnetiserende kracht werkt op ijzer en staal. Bij het vermelden van de voornaamste dier uitkomsten kan de buiging gevoegelijk ongenoemd blijven, daar hare wetten met die der wringing volkomen identisch zijn gebleken, en verstaan wij door magnetiserende kracht de intensiteit des telkens door dezelfde spiraal geleiden elektrischen strooms.

1. De wringing en de magneetkracht van eenen voor de eerste maal door toenemende gewigten of krachten gewrongen of gemagnetiseerden draad of staaf, nemen sneller dan die krachten toe.

2. De nablijvende wringing en magneetkracht nemen nog veel sneller toe.

3. Tot het geheel terugwringen of geheel demagnetiseren van dien draad of die staaf is eene veel geringere kracht toereikend, dan er tot het wringen of magnetiseren was gebezigd.

4. Bij herhaald wringen of magnetiseren der draad of der staaf wordt de wringing of de magneetkracht meer en meer evenredig met de wringende of magnetiserende krachten.

5. Bij herhaalde aanwending van dezelfde torderende en detorderende of magnetiserende en demagnetiserende krachten zinkt het bij de wringing of magnetisering bereikte maximum van wringing of magneetkracht en neemt het bij de detorsie of demagnetisering bereikte minimum van elk dier beide toe, tot eene bepaalde grens.

6. Als eene staaf over de grenzen van deze herhaalde torsie of detorsie,

of magnetisering en demagnetisering gewrongen of gemagnetiseerd wordt, gedraagt zij zich als eene, die voor de eerste maal gewrongen of gemagnetiseerd wordt.

7. Een eerst blijvend getordeerde draad of blijvend gemagnetiseerde staaf kan, na door eene kracht — K gedetordeerd of gedemagnetiseerd te zijn, door de herhaalde werking dierzelfde kracht niet in tegengestelden zin gewrongen of gemagnetiseerd worden. Wel wringt of magnetiseert eene kracht + K ze weder in den eersten zin.

8. Stooten en trillingen vermeerderen de tijdelijke wringing of magneetkracht eens draads of van eene staaf; maar verminderen de nablijvende wringing of magneetkracht daarvan.

9. Een getordeerde en dan gedetordeerde draad of een gemagnetiseerde en dan gedemagnetiseerde staaf wordt, al *naar de mate* der detorsie of demagnetisering, door stooten nog verder gedetordeerd of gedemagnetiseerd, óf ook wordt daardoor de torsie of het magnetisme daarin *vermeerderd.*

10. De nablijvende torsie van ijzerdraad wordt door de magnetisering, en het nablijvend magnetisme van staalstaven wordt door wringing verminderd, voor beide in eene met de grootte der krachten afnemende verhouding.

11. Herhaalde magnetiseringen of wringingen in denzelfden zin verminderen naauwelijks meer de torsie van een draad of het magnetisme van eene staaf. Eene magnetisering of wringing in tegenovergestelden zin doen echter de torsie of het magnetisme zeer verminderen.

12. Is een draad door dikwijls heen en weder magnetiseren zoover gedetordeerd als dit door zulk eene bewerking mogelijk is, dan vertoont hij nu bij de magnetisering in den eenen zin een maximum, bij die in den anderen zin een minimum van torsie. Op dezelfde wijze vertoont eene staaf, die door herhaald heen en weder wringen zooveel van hare magneetkracht heeft verloren als door deze bewerking mogelijk is, bij eene wringing in den eenen zin een maximum, bij die in den anderen zin een minimum van magnetisme.

13. Een getordeerde draad, die ten deele is getordeerd geworden, verliest bij het magnetiseren veel minder van zijne torsie als een gewoonlijk getordeerde draad. Een draad, die sterker is gedetordeerd geworden, toont bij zwakke magnetisering eerst eene toename zijner torsie, die bij aanwending van toenemende magnetische krachten een maximum bereikt en dan weder afneemt. Hoe sterker de draad is gedetordeerd geworden, des te sterker moet de magnetisering zijn om hem dit maximum te doen bereiken, zoodat bij zeer sterke detorsie dit niet bereikt wordt, ook door de sterkste magnetisering. Dit alles blijft volkomen waar, als men de woorden torsie en getordeerd door magnetisme en gemagnetiseerd, en omgekeerd vervangt.

14. Wordt een draad gemagnetiseerd of eene staaf getordeerd, *terwijl* op den eenen eene torderende of op de andere eene magnetiserende kracht werkt, dan neemt de torsie van den eersten bij zwakke magnetisering, of het magnetisme van de tweede bij geringe torsie toe, bij sterkere weder af.

15. Eene bij gewone temperatuur getordeerde of gemagnetiseerde staaf verliest bij verwarming een deel van hare torsie of magneetkracht en verkrijgt bij afkoeling een deel van het verlies weder terug. Na herhaalde temperatuur-veranderingen geraakt zij in eenen toestand van standvastigheid, en vertoont bij elke temperatuur eene bepaalde mate van torsie of magnetisme.

16. Eene bij gewone temperatuur getordeerde of gemagnetiseerde en dan weder gedeeltelijk gedetordeerde of gedemagnetiseerde staaf verliest bij verwarming des te minder van hare torsie of magneetkracht, naar mate zij vooraf sterker gedetordeerd of gedemagnetiseerd was geworden.

17. Eene bij hoogere temperatuur getordeerde of gemagnetiseerde staaf ververliest bij de verkoeling een deel harer torsie of magneetkracht. Bij eene tweede verwarming verliest zij weder en verkrijgt eerst daarna bij de verkoeling een deel van haar verlies weder terug. Wordt de staaf voor de eerste afkoeling in trilling gebragt, dan wint zij reeds bij deze eerste aan torsie of magneetkracht.

WIEDEMANN doet opmerken, hoe moeijelijk al deze uitkomsten te rijmen zijn met het bestaan van magnetische vloeistoffen en hoe duidelijk zij aantoonen, dat het magnetiseren in ijzer of staal dezelfde mechanische veranderingen doet ontstaan als buiging of wringing. Hij toont verder aan, op welke wijze men zich deze veranderingen kan voorstellen zonder de oorzaak van het magnetisme bepaaldelijk in etheratmospheren der ijzermoleculen te plaatsen. Voor deze ontwikkeling, zoowel als voor de bijzonderheden der proefnemingen, moeten wij verwijzen naar de boven aangehaalde bron.

LN.

Katrol-uitsteeksels. — Over deze uitsteeksels heeft HYRTL te Weenen een geschrift uitgegeven, waarvan de inhoud volgens de *Allgem. Zeitung f. Wissenschaft No.* 5 aldus zamengevat kan worden. Aan zekere beenderen en wel op zeer bepaalde plaatsen daarvan, vindt men ongewone en tot dusver onopgemerkt geblevene uitsteeksels van normale inwendige zamenstelling, welke aan de peezen, die er langs loopen, tot katrollen dienen, en de voorwaarden zijn voor de verandering in hunne rigting. Zij kunnen, naar hun 't eerst in 't oog vallend nut, katrol-uitsteeksels worden genaamd. Men vindt ze alleen

in de naaste nabijheid van zulke peezen, welke naar inplantings-punten loopen, die niet liggen in de rigting van haar oorspronkelijk verloop. Terwijl zij de afwijking dier peezen van hare aanvankelijke rigting mogelijk maken, worden zij daardoor tot steunpunten voor bewegende krachten. Uit hunne aanwezigheid is het misschien te verklaren, waarom sommige menschen zekere bewegingen met bijzondere gemakkelijkheid en met eene kracht uitvoeren, welke anderen met geene mogelijkheid kunnen bereiken. Op de plaats, waar zulk een uitsteeksel de pees raakt, is het gootvormig uitgegroefd, met kraakbeen omkorst en glad gemaakt door een synoviaal vlies, dat zich ook over de pees voortzet. De plaatsen, waar tot dusver katrol-uitsteeksels gevonden werden, zijn 1. de dorsaalvlakte van het ondereind van den radius; 2. het schuitvormig en wigvormig been der voetwortels; 3. de bovenste epiphysis des scheenbeens; 4. de benedenste epiphysis van hetzelfde been; 5. de buitenvlakte des hielbeens.

D. L.

Beenvorming door het harde herzenvlies. — Uit door OLLIER vroeger genomene proeven is, ten bewijze van de theorie der beenvorming door het beenvlies, gebleken, dat overal, waar de overplanting van een stuk beenvlies op een ander deel des ligchaams van hetzelfde dier of van een ander dier van dezelfde soort gelukt, zich been ontwikkelt, en dat deze proeven alleen gelukken met het beenvlies, en geenszins met andere fibreuse vliezen. In Aug. ll. heeft de heer OLLIER aan de *Académie des Sciences* medegedeeld, dat hij dergelijke proeven genomen heeft met stukken van de dura mater, ten einde daaruit op te maken, of dit vlies inderdaad ten aanzien der schedelbeenderen de rol van periosteum vervult. De uitslag is geweest, dat die stukken, verplant onder de huid van verschillende ligchaamsdeelen (bij voorkeur van een jong op een oud konijn), aanleiding hebben gegeven tot het ontstaan van kleine beenderen, die al de eigenschappen bezitten van volkomen normaal been. Uit de door O. genomene proeven volgt voorts, dat dit vermogen van de dura mater het sterkst is bij jonge dieren, maar zeer afneemt naarmate het geraamte zijne volkomene ontwikkeling nadert, en nog minder wordt op volwassen leeftijd, daar dan de overplanting slechts de vorming van onzamenhangende beenige granulatiën ten gevolge heeft. Alleen de uitwendige, en niet de inwendige oppervlakte der dura mater neemt deel aan de beenvorming, terwijl de verlengsels van dit vlies, die niet met het been in aanraking zijn, niet in staat zijn been voort te brengen (*Compt. rend. Tom.* XLIX, *pag.* 206). — Tegen deze laatste bewering is Dr. MOLAS, van Auch, opgekomen, die in het lijk

van eenen waanzinnige, door hem voorleden jaar te Caïro geopend, een vrij groot beenstuk heeft gevonden tusschen de beide platen van het middengedeelte der falx cerebri, in de nabijheid van het corpus callosum. Hiertégen brengt FLOURENS in, dat dergelijke beenkernen meermalen voorkomen in de falx cerebri en het tentorium cerebelli, maar niets te doen hebben met het door OLLIER beweerde feit, dat *verplante* stukken van de verlengsels der dura mater geen been voortbrengen, terwijl hij tevens van het aanwezen van een waar en volkomen been in het tentorium cerebelli bij vele zoogdieren (de meeste carnivoren, de kat, den hond, den zeehond, den walrus, het paard, den ezel, den darm enz.) herinnert (*Ibid.* p. 299). — Volgens FONSSAGRIVE zoude het door MOLAS gevonden been behooren tot de kategorie der cerebrale osteophyten, welke zich oorspronkelijk tusschen de pia mater en de cerebraalplaat der arachnoidea ontwikkelen, en in geen verband staan met de dura mater dan alleen in een verband van nabuurschap [?] (*Ibid.* p. 338).

D. L.